

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FABRICIO NARCIZO LEAL COSTA

**DESASTRES NATURAIS: A REALIDADE BRASILEIRA NO CONTEXTO MUN-
DIAL NO PERÍODO 1980-2015**

CURITIBA
2016

FABRICIO NARCIZO LEAL COSTA

DESASTRES NATURAIS: A REALIDADE BRASILEIRA NO CONTEXTO MUNDIAL NO PERÍODO 1980-2015

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Projetos Sustentáveis, Mudanças Climáticas e Gestão Corporativa de Carbono do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta.

CURITIBA
2016

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pelo carinho, amor e apoio incondicional.

Aos meus irmãos, grandes amigos que sempre estiveram e estarão por perto, caminhando ao meu lado nas longas e tortuosas veredas da vida.

À minha esposa, pequena no tamanho, mas gigante de coração, que sempre me apoia nos grandes e pequenos desafios, fazendo as contendas do dia a dia parecerem menores;

Aos meus queridos e inesquecíveis amigos de quatro patas, Aruska (*in memoriam*), Brisa (*in memoriam*), Driko, Conan e Khira que, mesmo sem saber, tornaram e ainda tornam cada dia da minha vida um dia melhor.

Aos professores e à equipe de apoio deste curso, pelo profissionalismo, paciência e suporte que concederam durante esse tempo de convivência.

Ao meu orientador Carlos Sanquetta, que se prontificou de imediato a auxiliar-me na elaboração deste trabalho. É uma honra tê-lo como meu orientador.

Meu muito obrigado àqueles que aqui não cito, mas que de alguma forma participaram desse processo de aprendizagem, pois sem o auxílio de vocês eu não completaria mais um desafio dos tantos que a vida nos impõe.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Contextualização	6
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo geral	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 Fundamentação teórica	8
1.4 Justificativa	12
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais	15
2.2 O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais	17
2.3 O Perfil dos Municípios Brasileiros	18
2.4 The International Disasters Database – EM-DAT	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1 Desastres naturais no mundo entre 1980 e 2015	21
3.2 Desastres naturais no continente americano entre 1980 e 2015	28
3.3 Desastres naturais na América do Sul entre 1980 e 2015	31
3.4 Desastres Naturais no Brasil entre 1980 e 2015	35
3.4.1 O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012).....	42
3.4.2 Anuários Brasileiros de Desastres Naturais.....	45
3.4.3 O Perfil dos Municípios Brasileiros 2013 – Munic 2013.....	46
3.5 Comparativos de Dados	48
4. CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE	63

RESUMO

O presente trabalho constitui-se no estudo de caso no contexto dos desastres naturais ocorridos ao longo do período 1980-2015, relacionando-se à realidade do Brasil, no que concerne à frequência e aos impactos desses eventos, com a situação global, continental e regional. Com esse intuito, foram obtidas informações em uma ampla e confiável base de dados, o *The International Data Base – EM-DAT*. A referida base de dados propicia não somente o conhecimento dos fatos pretéritos, mas, principalmente, viabiliza, a partir da compreensão das informações, a proposição e a adoção de medidas racionais e adequadas à nova realidade climática mundial, visando à salvaguarda de incontáveis vidas, bem como a mitigação dos danos sobre o meio ambiente e a economia por fenômenos extremos da natureza. Por ser referência para a realização de estudos e trabalhos por organizações nacionais e internacionais, bem como por pesquisadores e cientistas, como Luci Hidalgo Nunes, cujo livro *Urbanização e Desastres Naturais – Abrangência América do Sul* serviu como um dos balizadores do trabalho, o EM-DAT foi a principal fonte de informações utilizadas no estudo. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012), o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (1º, 2º e 3º edições) e o Perfil dos Municípios Brasileiros 2013 – Munic também foram estudados com o intuito de verificar até que ponto são comparáveis entre si, se não em termos de números absolutos, mas em relação às tendências que indicam. Trata-se basicamente de um trabalho de prospecção e comparação de dados com o intuito de verificar em que medida os desastres naturais estão mais frequentes no Brasil e que mensagem cada base de dados transmite sobre a questão. Com lastro nesses elementos, foi constatado que de fato o número de registros relacionados a desastres naturais vêm aumentando com o tempo, com impactos crescentes na sociedade. Por outro lado, constata-se a dificuldade em comparar diretamente entre si os dados das fontes consideradas no trabalho, já que as metodologias utilizadas são distintas, bem como, em alguns casos, estão atreladas a períodos distintos de apuração.

Palavras-chave: Anuário Brasileiro de Desastres Naturais. Brasil. Clima. Desastres naturais. Meio ambiente.

ABSTRACT

The present work consists in the case study in the context of the natural disasters taken place throughout the 1980-2015 period, related to the reality of Brazil, regarding the frequency and the impacts of these events, with the global, continental and regional situation. With this intention, information was gathered from a wide and reliable database, *The International Data Base – EM-DAT*. The aforementioned database not only provides the knowledge of past facts, but, mainly, it makes it possible, from the understanding of the information, the proposal and adoption of rational and suitable measures to the new worldwide climate reality, aiming at safeguarding countless lives, as well as mitigating the damages on the environment and the economy by extreme natural phenomena. For being reference to the accomplishment of studies and works for national and international organizations, as well as for researchers and scientists, such as Luci Hidalgo Nunes, whose book *Natural Disasters and Urbanization - Scope South America* was as one of the makers of this work, the EM-DAT was the main source of information used in the study. The Brazilian Atlas of Natural Disasters (1991-2012), the Brazilian Yearbook of Natural Disasters (1st, 2nd and 3rd editions) and the Profile of Brazilian Municipalities 2013 – Munic were also studied aiming at verifying how comparable they are among themselves, if not in terms of absolute numbers, but regarding the trends they set out. It is basically a work of data prospection and comparison with the intention of verifying whether the natural disasters have been more frequent in Brazil and which message each database sends on the issue. Based on these elements, it was evidenced that, in fact, the number of natural disaster records has been increasing throughout time, with growing impacts in society. On the other hand, it was noticed difficulties in cross referencing the data of the sources considered in the work, since the methodologies used are unique to each source, as well as, in some cases, they are linked to specific periods of verification.

Keywords: Brazilian Yearbook of Natural Disasters. Brazil. Climate. Natural disasters. Environment.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Desde a formação do nosso planeta, há aproximadamente 4,5 bilhões de anos, a Terra passou por inúmeras mudanças geológicas e atmosféricas. Algumas vezes expressas em fenômenos extremos da natureza. Durante séculos, tais ocorrências foram atribuídas às divindades que cercavam e controlavam todos os atos da vida humana. Hoje, somos capazes de entender que vivemos em um planeta mutante e imprevisível, o que implica, eventualmente, na ocorrência de eventos naturais de extrema violência, mas que são componentes da história da humanidade.

Por outro lado, a evolução humana em diferentes campos da ciência é inquestionável. Vivemos uma era de franca expansão tecnológica e científica, a tal ponto que somos hodiernamente surpreendidos pelo desenvolvimento de novas tecnologias e relevantes descobertas da ciência. Muitos dos corriqueiros aparatos eletrônicos de hoje eram considerados inimagináveis há 20 ou 30 anos e considerados verdadeiras peças de ficção científica.

O grande paradoxo, entretanto, é que a despeito da relevante evolução do conhecimento humano, ainda somos incapazes de prever com a desejada precisão a ocorrência fenômenos naturais que se sucedem há bilhões de anos e com os quais frequentemente nos deparamos. Alguns eventos da natureza ainda são completamente imprevisíveis em escalas de tempo e intensidade, o que nos torna meros expectadores e, às vezes, vítimas dos fatos.

Uma releitura da história apresenta inúmeros exemplos de tragédias que se desenvolveram com base em manifestações extremas de dinamismo dos elementos que conformam o nosso planeta, como a inundação do Rio Amarelo na China, em 1887 (entre 900 mil e 2 milhões de mortos), ciclone de Calcutá na Índia, em 1737 (aproximadamente 300 mil mortos) e a erupção do Vesúvio na Itália, em 79 d.c., que destruiu as cidades de Pompéia e Herculano.

Enfim, assim como nossos antepassados, sentimo-nos incapazes de garantir a nossa própria segurança e daqueles que nos cercam quando nos deparamos com eventos extremos da natureza ou que, embora dentro dos

parâmetros de normalidade, geram efeitos descontrolados em função das condicionantes do meio em que atuam. É fato que somos capazes de promover grandes e profundas alterações na superfície e na atmosfera do planeta, porém ainda somos inábeis para gerenciar os efeitos decorrentes dessas mudanças.

Dados cientificamente apurados apontam que o clima tem sofrido drásticas e perigosas alterações desde a revolução industrial e tudo indica que a humanidade é peça fundamental nesse acelerado processo de transformação. O fato é que os impactos das mudanças climáticas deixaram de ser uma ameaça e já são uma realidade, a tal ponto que os alicerces da vida na Terra têm sido sensivelmente afetados, pondo em risco os recursos e ecossistemas dos quais dependem a humanidade.

Nesse contexto, os fenômenos hidrometeorológicos e climáticos constituem motivo de grande preocupação na atualidade, pois há fortes indícios de que jamais foram tão frequentes e intensos, o que, associado à vulnerabilidade da sociedade moderna, cria condições perfeitas para a ocorrência dos desastres naturais que, em algumas oportunidades, tornam-se verdadeiras catástrofes.

Neste trabalho me proponho a analisar, com base na interpretação de dados confiáveis, a frequência e as consequências desses eventos sobre a comunidade mundial no período (1980-2015) e mais especificamente sobre a população brasileira, em termos de número de eventos, óbitos e prejuízos, comparando-se o caso brasileiro com a realidade mundial, continental e regional.

Em complementação e somente no caso brasileiro, são confrontados dados oriundos de fontes nacionais e internacionais para averiguação da similitude das interpretações obtidas dos registros disponíveis nas diversas bases de dados, sabendo-se de antemão da diferenciação de critérios existentes entre as distintas instituições detentoras das informações.

Com lastro nesses elementos, será possível constatar, mesmo que para um período relativamente restrito, se de fato há incremento no número de desastres naturais e de seus efeitos sobre a sociedade, reforçando a ideia de que é necessário e urgente a busca de propostas e soluções que propiciem a implementação de medidas adaptativas e, de forma mais ampla, de mudança comportamental de toda sociedade, independentemente da situação econômica ou geográfica do país.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Conforme anteriormente citado, o objetivo geral deste trabalho é analisar a evolução dos desastres climatológicos, hidrológicos, meteorológicos, biológicos e geofísicos a nível mundial, continental, regional e no Brasil no período 1980 – 2015. Os dados são examinados quanto aos números de eventos, óbitos, prejuízos econômicos e indivíduos afetados, sendo as referências utilizadas à comparação da realidade de cada continente entre si, e, mais detalhadamente, da situação brasileira a nível mundial, continental e regional. Além disso, no caso do Brasil, procura-se comparar, na medida do possível, as informações oriundas de fontes nacionais e internacionais sobre o tema, com o intuito de verificar o grau de proximidade das interpretações desenvolvidas com base nos dados, tendo-se consciência da diferenciação em termos de critério de apuração.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Realizar o levantamento dos dados no nível de detalhamento necessário ao estudo;
2. Sintetizar os dados e eventualmente expurgar informações indesejadas à análise;
3. Identificar tendências e comportamentos erráticos dos dados.

1.3 Fundamentação teórica

No que concerne à origem ou fonte primária do agente causador, os desastres são enquadrados em dois grandes grupos: desastres naturais e desastres humanos ou antropogênicos. Os desastres naturais são causados independentemente de ação humana e, portanto, originam-se de fenômenos e desequilíbrios da natureza. Os eventos antropogênicos, às vezes identificados desastres tecnológicos, decorrem diretamente da ação ou da omissão humana.

Em geral, considera-se como desastre natural todo aquele que tem como gênese um fenômeno natural de grande intensidade, agravado ou não pela atividade humana. Exemplo: chuvas intensas provocando inundação, erosão e escorregamentos; ventos fortes formando vendaval, tornado e furacão etc.

Desastres naturais podem ser definidos como o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excede a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o impacto. (Tobin e Montz, 1997; Marcelino, 2008).

Desastres humanos ou antropogênicos são aqueles resultantes de ações ou omissões humanas e estão relacionados com as atividades do homem, como agente ou autor. Exemplos: acidentes de trânsito, incêndios urbanos, contaminação de rios, rompimento de barragens, etc. Os desastres antropogênicos podem resultar em grandes danos à natureza, ao homem e a seu próprio habitat.

O rompimento em novembro de 2015 da barragem do Fundão, localizada no município de Mariana em Minas Gerais, do qual resultou o lançamento estimado de 34 milhões de m³ de lama, é um exemplo recente de desastre antropogênico. O efeito destrutivo do evento foi imediato sobre o município de Bento Rodrigues, sendo considerado o maior desastre ambiental registrado no Brasil.

Há, ainda, aqueles que enquadram os desastres em um terceiro grupo, qual sejam os desastres mistos, que seriam aqueles que ocorrem quando as ações ou omissões humanas agravam ou intensificam fenômenos potencialmente indutores de desastres, por exemplo, os sismos induzidos pelo represamento de grandes reservadores de água (barragens) em áreas com falhas tectônicas superficializadas. No Brasil, há registros de casos de pequenos sismos que indicam a veracidade desta teoria, como ocorreu e ainda ocorre na região onde se localiza a barragem de Tucuruí.

Os fenômenos naturais, representados por ocorrências climatológicas, meteorológicas, hidrológicas, geológicas e biológicas, são componentes da dinâmica da terra e, portanto, fazem parte da natureza do planeta, mas podem trazer relevantes e imprevisíveis consequências para os seres humanos. No atual momento é ainda mais perceptível relevância dessas ocorrências no nosso dia a dia, pois já há forte convencimento no meio científico de que as mudanças climáticas estão resultando em eventos hidrometeorológicos, climáticos e até

biológicos mais extremos e frequentes e com provável tendência de aumento.

Um processo natural de renovação de ecossistemas, dentro de padrões normais de frequência e intensidade, pode representar enormes riscos econômicos e sociais para a sociedade em determinadas circunstâncias. É conveniente destacar que as consequências negativas de qualquer fenômeno natural dentre os acima especificados podem estar mais relacionadas à forma como os espaços são ocupados pela sociedade do que especificamente em razão da intensidade propriamente do evento.

Os fenômenos naturais, portanto, originam-se de eventos inerentes à natureza, mas seus efeitos são comumente agravados por ações antrópicas nas quais frequentemente não há percepção dos potenciais riscos atrelados à forma de ocupação humana em determinado espaço. Não raramente os impactos socioeconômicos daí decorrentes são elevados, com pesados danos na infraestrutura de cidades, grande número de indivíduos diretamente ou indiretamente afetados, perda de áreas de cultivo e de inúmeras vidas.

O Atlas de Mortalidade e Perdas Econômicas do Tempo, Clima e Extremos Hídricos, publicado pela Organização Meteorológica Mundial, assim aborda a questão:

Desastres causados pelo tempo, clima e eventos hídricos extremos estão tornando-se cada vez mais frequentes. Tanto os países industrializados como os não industrializados tem arcado com o ônus de repetidas inundações, secas, extremos de temperatura e tempestades. O crescente impacto dos desastres não decorre apenas da maior frequência e severidade, mas também da progressiva vulnerabilidade das sociedades humanas, especialmente daquelas que vivem à margem do desenvolvimento. (WMO, 2014, p. 2)

Portanto, o desenvolvimento de bases de dados relacionadas ao tema é de extrema importância para o conhecimento histórico das ocorrências, seja em termos de frequência, mensuração de impactos ou para o desenvolvimento de proposições que auxiliem os governos e cidadãos na tomada de decisões, mudanças de hábitos, bem como na implementação de atitudes que resguardecam a vida e o patrimônio.

A imprescindibilidade dessas informações é, também, destacada pelo Atlas de Mortalidade e Perdas Econômicas do Tempo, Clima e Extremos Hídricos:

Informações históricas e georeferenciadas sobre perdas e danos podem ser utilizadas para estimar os riscos antes da ocorrência dos próximos desastres. Isto pode auxiliar na adoção de medidas que reduzam os impactos potenciais, como investir em sistemas de avisos antecipados, reforço de infraestruturas críticas ou ajustamento de códigos de construção. Informação sobre impactos passados também pode ser utilizada para avaliar a resiliência da sociedade. (WMO, 2014, p. 2)

A análise dos dados permite, ainda, a identificação dos riscos mais comuns em determinadas regiões do planeta, o que é muito útil para o desenvolvimento e implementação de medidas preventivas específicas para o local. Na região oeste do continente sul-americano, por exemplo, próximo à Cordilheira dos Andes, a possibilidade de ocorrência de erupções e terremotos é bem maior do que na costa atlântica do continente e qualquer base de dados confiável certamente confirmará essa percepção. Tal questão é assim abordada por Nunes:

Mas apesar do conhecimento de que a probabilidade de catástrofes naturais de diferentes tipos é constante, a falta de preparo das nações frente ao registro de fenômenos físicos que desencadeiam é notória e faz com que a dimensão das consequências desses episódios seja dramática. (Nunes, 2015, ebook)

Entretanto, este relevante processo de levantamento e consolidação de informações demonstra pontos de fragilidade que podem comprometer a utilidade ou confiança dos registros. Compilações deficientes, definições e critérios distintos de apuração e até manipulação dos dados por pressões ou interesses políticos com o fito de obter mais benefícios externos (ampliação dos números) ou para minimizar os efeitos dos desastres, comprometem a utilidade e a aplicabilidade das bases de dados.

Compor uma base de dados de perdas e danos a nível mundial, portanto, é um grande desafio. Dados de diferentes países nem sempre são comparáveis ou até acessíveis e pequenos desastres frequentemente não são registrados nas bases oficiais. Cita-se mais uma vez o Atlas de Mortalidade e Perdas Econômicas do Tempo, Clima e Extremos Hídricos 1970-2012 da WMO, que aborda o tema, evidenciando que perdas diretas ou indiretas oriundas de desastres de todos os tipos têm sido subestimadas em pelo menos 50 por cento. Por esse motivo, a comunidade internacional precisa auxiliar os países mais vulneráveis a ampliar a capacidade de desenvolver e manter uma base de dados de perdas e danos de

alta qualidade.

Considerando-se os diferentes critérios de classificação dos desastres naturais e as distintas metodologias empregadas na apuração de informações em todo o mundo, a principal base de dados utilizada neste trabalho é a *The International Disaster Database (EM-DAT)* sob a gestão do *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)*, vinculado à *Université Catholique de Louvain*, localizada em Bruxelas, na Bélgica.

Essa base de dados originou-se do reconhecimento da importância de uma fonte de informações confiável sobre desastres no mundo, naturais ou não, com o intuito de viabilizar a implementação de medidas mitigatórias, por parte de governos, agências e, eventualmente, de cidadãos, dos impactos decorrentes dos desastres sobre populações vulneráveis.

Os critérios objetivos utilizados para inclusão de um desastre à composição do EM-DAT estão listados a seguir, devendo haver o enquadramento em pelo menos um deles:

- ✓ Provocar a morte de pelo menos 10 pessoas;
- ✓ afetar 100 ou mais indivíduos;
- ✓ motivar a declaração de estado de emergência; ou
- ✓ ser razão para um pedido de ajuda internacional.

1.4 Justificativa

Todos os anos os desastres naturais impactam direta ou indiretamente a vida de milhares de pessoas ao redor do planeta. Não há continente ou país, rico ou pobre, grande ou pequeno, que não sofra os efeitos de fenômenos naturais extremos. Muitas vezes devastadores, em alguns casos a energia liberada nesses eventos é elevadíssima e concentrada em termos de tempo e área afetada. Outras vezes os efeitos são lentos, porém duradouros e até o homem, o ser vivo mais adaptável e que ocupa todas as regiões do planeta, é eventualmente subjugado.

Cientistas conceituados de vários países indicam com preocupação a evolução crescente no número de desastres naturais, bem como a existência de fortes indícios que apontam para o aquecimento global, o qual decorre principalmente do consumo elevado de combustíveis fósseis, como a principal

causa para o número crescente de ocorrências.

Nesse escopo, o crescimento populacional e a ocupação desenfreada de áreas inadequadas, principalmente nos grandes centros urbanos, potencializam os riscos e elevam o número de afetados, além de gerar consideráveis perdas econômicas.

O Brasil não foge à regra, pois o país é duramente atingido por frequentes desastres. Além do desmedido sofrimento que as perdas humanas representam para um país e, obviamente, para as famílias, causa grande preocupação o fato de que a economia brasileira é consideravelmente afetada pelas instabilidades do clima, já que é profundamente dependente dos recursos naturais para a agricultura, pecuária e geração de energia elétrica, sendo que o custo para recuperação de áreas e famílias afetadas é elevado.

Medidas políticas e sociais urgentes são necessárias para mitigar e superar os impactos oriundos do despreparo das nações em lidar com essa realidade. A resiliência de um povo depende da execução antecipada de medidas pertinentes pelos governos e interiorizadas pela sociedade, de forma a assegurar o suporte inescusável às populações afetadas nos momentos de crise.

O Instituto Geológico do Estado de São Paulo elaborou publicação cujo título é bastante sugestivo para reforçar a importância da ampliação do conhecimento sobre o tema em termos qualitativos e quantitativos: "Desastres Naturais: conhecer para prevenir". Governos, instituições de ensino e pesquisa, empresas e a própria sociedade precisam unir forças para o desenvolvimento e implementação de medidas concretas de mitigação de riscos e enfrentamento dos efeitos oriundos dos desastres.

Face a essa realidade, foram levantados dados publicamente disponíveis sobre o tema à realização de um exame sucinto da questão e composição de mais um documento útil àqueles que se interessam pela questão e que buscam informações para compreender como tem sido a distribuição e efeitos dos desastres naturais ao redor do planeta e mais especificamente no Brasil.

É oportuno destacar que os efeitos desses desastres não acabam juntamente ao ápice do evento, mas podem perdurar, ainda, por longo tempo, seja em termos sociais ou econômicos. Portanto, a minimização dos impactos decorrentes depende, em grande medida, de ações de adaptação que cada um de

nós deve incorporar às nossas vidas e ao meio que nos cerca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Existem inúmeros bancos de dados com informações globais ou locais e compostos por bases relacionadas a desastres, sejam naturais ou não, que são de extrema valia para os tomadores de decisão identificarem as áreas mais afetadas, seja em termos econômicos e/ou sociais, ou vulneráveis à ocorrência de eventos desse tipo.

A nível global pode-se citar o próprio EM-DAT, sob gestão do CRED, assim como o Sigma e o NatCat, mantidos pela *Swiss Reinsurance Company* e *Munich Reinsurance Company*, respectivamente. As duas últimas bases não são francamente abertas à consulta, como é o caso do EM-DAT, o que o torna uma ferramenta de fácil acesso a qualquer interessado por informações quantitativas no âmbito do assunto em tela.

No Brasil, também se dispõem de bases de informações sobre a matéria e as principais fontes conhecidas são o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, que utiliza dos dados contidos no Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres – S2ID, e o Perfil dos Municípios Brasileiros.

2.1 O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais é uma publicação elaborada pelo Ministério da Integração Nacional, mais especificamente pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres Naturais (CENAD), que integra a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC).

A primeira edição do anuário foi publicada no ano de 2011, quando a temática da Gestão de Riscos e Desastres foi inserida na agenda de prioridades do Governo Federal. Conforme especificado no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013:

Para reconhecimento federal, desastre é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios (Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, 2013).

Em função dos danos significativos apresentados, outras ocorrências, além daquelas reconhecidas na esfera federal, são consideradas para a composição da base de dados, tendo-se como referência os seguintes documentos oficiais: Formulário de Informações de Desastre – FIDE, Avaliação de Danos – AVADAN, Notificação Preliminar de Desastre – NOPRED, Relatório de danos, portarias e decretos.

A instrução Normativa nº 1, de 2012, do Ministério da Integração Nacional estabelece que o reconhecimento federal da situação de emergência ou calamidade pública, depende do encaminhamento por parte do Poder Executivo da unidade federativa afetada (município, estado ou Distrito Federal) de requerimento que deverá ser aderente aos critérios estabelecidos na norma. Com a edição da norma o AVADAN e o NOPRED, foram substituídos por um único documento, o FIDE.

Os desastres são agrupados de acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), que substituiu a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR). Neste ponto há aderência entre a descrita base de dados e o EM-DAT, de tal forma que há agora uniformização do relatório brasileiro com os padrões estabelecidos pela Organização das Nações Unidas— ONU.

Os critérios utilizados para enquadramento das ocorrências à composição do anuário são:

- Um ou mais óbitos;
- 50 ou mais afetados;
- declaração de Situação de Emergência; ou
- declaração de Estado de Calamidade Pública.

O Decreto nº 7.527, de 4 de agosto de 2010 define a situação de emergência como “situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento parcial da capacidade de resposta do poder público do ente atingido”, já o estado de calamidade pública é definido na norma como a “situação anormal, provocada por desastres, causando danos e prejuízos que impliquem o comprometimento substancial da capacidade de resposta do poder

público do ente atingido”

A metodologia utilizada na composição do anuário resulta na impossibilidade de comparação de suas informações com aquelas fornecidas pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e também do EM-DAT, sendo necessário para isso o tratamento prévio dos dados.

Como foram publicados até o momento apenas os anuários relativos aos anos de 2011, 2012 e 2013, fica prejudicada a realização de qualquer trabalho de análise histórica de ocorrências, tendo-se por base as informações exclusivamente contidas nos referido relatórios.

2.2 O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, composto por um volume nacional e 26 volumes estaduais, é resultado do acordo de cooperação firmado entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina e dispõe, em sua última edição, de informações sobre desastres ocorridos no período 1991-2012.

Os documentos oficiais de registro utilizados à confecção da base dados do atlas, assim como os códigos de classificação dos eventos, são os mesmos utilizados para a elaboração do Anuário Brasileiro de Desastres Naturais. No entanto, para minimizar lacunas identificadas nas informações, foram coletados outros documentos na base de dados do Ministério da Integração Nacional e da Secretaria Nacional de Defesa Civil.

Além disso, outras fontes não oficiais de consulta, como periódicos, foram utilizadas para compor a base de dados. Portanto, a sistemática de apuração e compilação das informações é distinta daquela utilizada no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais.

O atlas, ao contrário do anuário, traz informações que permitem uma análise histórica da ocorrência de desastres naturais, uma vez que sua última versão abrange o período de 1991-2012 (22 anos).

2.3 O Perfil dos Municípios Brasileiros

O Perfil dos Municípios Brasileiros 2013 (Munic) é fruto do trabalho realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e representa a compilação do Questionário Básico da Pesquisa de Informações Básicas Municipais.

Não se trata de trabalho cujo foco específico é o levantamento de informações relacionadas a desastres naturais. No entanto, a questão é abordada no escopo da pesquisa, já que, como especificado no relatório, abarca um conjunto amplo de informações, que contribuirá para o debate público e permite, aos poderes públicos e à sociedade, melhorar o planejamento e a formulação de políticas, visando à adoção do padrão de desenvolvimento sustentável.

A pesquisa engloba todos os municípios brasileiros e visa aprofundar o conhecimento sobre a estrutura, dinâmica e o funcionamento das instituições públicas municipais. A edição de 2013 traz, pela primeira vez e em bloco específico, o tema gestão de riscos e respostas a desastres, o que propicia a obtenção de informações relevantes com relação a problemática no período 2008-2012 e orienta, portanto, a implementação de políticas públicas.

2.4 The International Disasters Database – EM-DAT

Para que um evento seja computado no EM-DAT, pelo menos um dos requisitos abaixo especificados deve ser verificado:

- Provocar a morte de pelo menos 10 pessoas;
- afetar 100 ou mais indivíduos;
- motivar a declaração de estado de emergência; ou
- ser razão para um pedido de ajuda internacional.

Guha-Sapir e Below (2002), ao comentarem as diferenças apuradas entre os bancos de dados EM-DAT, Sigma e Nat Cat, destacam que o EM-DAT é uma base confiável de conhecimento, pois apresenta, de forma clara e acessível, o método utilizado na coleta e armazenamento das informações. Além disso, a

transparência das informações, que estão amplamente disponíveis na internet, é outro ponto valorizado pelos especialistas no assunto, já que os dados podem ser avaliados e discutidos pelos usuários.

Jonkman (2005), por sua vez, ressalta que os dados são oriundos principalmente de agências da Organização das Nações Unidas – ONU, universidades, agências governamentais e centros de pesquisas, ou seja, de instituições de elevado grau de confiança e acurácia.

A partir do EM-DAT, é possível realizar a extração de informações em vários níveis de detalhamento, como por exemplo:

- Classificação quanto ao grupo do desastre: Desastres complexos, naturais ou tecnológicos;
- Classificação quanto ao subgrupo: Biológico, climatológico, geofísico, hidrológico e meteorológico;
- Com relação ao ano de ocorrência; e
- País, continente ou região impactada pelo evento.

Portanto, são inúmeras as possibilidades de extração de informações, o que flexibiliza amplamente o uso dessa base de dados, a tal ponto que a Organização das Nações Unidas (ONU) faz uso EM-DAT para elaborar e propor ações que mitiguem os danos oriundos dos desastres naturais.

Há que se ressaltar, entretanto, que existem fragilidades no sistema, pois, em última instância, ele depende da inserção de informações e da qualidade dos dados informados, o que, por sua vez, depende do tratamento adequado dos dados e da vontade humana em eventualmente manipular ou omitir informações por conveniência econômica ou política.

Por fim, é oportuno citar que, em meados dos anos 1990, surgiu na América Latina; entre pesquisadores, cientistas e instituições que lidam com as questões relacionadas a desastres naturais; a percepção da importância no desenvolvimento de uma base de dados na qual desastres naturais de pequeno, médios e grande impacto fossem agregados em uma única base de dados.

Desse esforço surgiu o *Disaster Information Management System* – Desinventar, no qual são inventariados os registros relacionados a desastres

naturais corridos em diversas partes do planeta, o qual permite uma análise dos efeitos locais desses eventos e facilita a interlocução entre os atores envolvidos na questão.

Entretanto, essa base de informação não foi considerada no presente trabalho, pois, embora inclua desastres de variadas magnitudes, sua amplitude, em termos de países, ainda é relativamente restrita, já que, no momento, somente 89 países têm seus registros lançados no sistema, de tal forma que a realização de análises a nível mundial e até mesmo regional ficam prejudicadas. O Brasil, por exemplo, é um dos países do qual não há no momento informações no âmbito do Desinventar.

Independentemente da base de dados utilizada, as informações geradas a partir da análise dessas ferramentas devem indicar uma clara tendência de crescimento no número de desastres naturais ao redor do planeta e esta tese é defendida por vários especialistas na área. Contudo, é importante ressaltar que tal realidade não impede que existam grandes discrepâncias entre as fontes de dados dependendo na variável analisada.

Neste trabalho, após a coleta dos dados relacionados aos desastres naturais a nível mundial, continental, regional e local, tabelas e gráficos foram desenvolvidos a fim de propiciar uma análise sob a ótica espaço-temporal dos desastres naturais ocorridos ao longo dos últimos 36 anos, comparando-se à realidade dos continentes entre si e do Brasil em relação ao resto do mundo, no âmbito do continente americano, na América do Sul e, por fim, a frequência e tipologia desses eventos no Brasil.

Posteriormente, foi feita uma análise comparativa entre algumas fontes de dados, com o intuito de averiguar a tendência que elas demonstram, bem como as divergências existentes, sabendo-se de antemão da existência de critérios diferenciados de apuração de dados que dificultam a comparação simples e direta das informações obtidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há uma clara percepção no meio científico de que, ao longo dos anos, houve incremento no número de desastres naturais ao redor do planeta. Independentemente da base de dados utilizada, os números apresentados confirmam a tese de que na história humana o mundo nunca esteve tão perigoso no que diz respeito aos fenômenos naturais.

Mas se é verdade que os eventos naturais extremos estão mais frequentes, não é possível negar que as ações humanas incrementam a frequência e potencializam os efeitos resultantes dos fenômenos naturais. O crescimento populacional, a ocupação desordenada de áreas de risco, bem como a formação de grandes centros urbanos com alta densidade demográfica e elevada impermeabilidade do solo são apresentados por alguns cientistas como os principais fatores para a progressiva elevação no número de desastres naturais.

Para outros especialistas, entretanto, as mudanças do clima oriundas ou, pelo menos, potencializadas pela ação do homem, têm sido o elemento preponderante que influencia a proporção de desastres naturais registrados.

Por fim, há uma terceira linha de pensamento e que é cada vez mais dominante, a qual entende que combinação de todos os fatores anteriormente citados deve ser considerada como a efetiva causa para a taxa crescente de ocorrências.

3.1 Desastres naturais no mundo entre 1980 e 2015

Analisando-se o Gráfico 1, percebe-se, claramente, a evolução crescente no número de desastres naturais ao longo do período 1980-2015. Quase 40% dos desastres naturais ocorridos nesse período referem-se à década de 2000, enquanto, nas duas décadas anteriores, a participação relativa é de aproximadamente 26 % (1990-1999) e 16% (1980-1989). Já o período 2010-2015 agrega pouco menos de 20% dos eventos registrados em todo intervalo analisado.

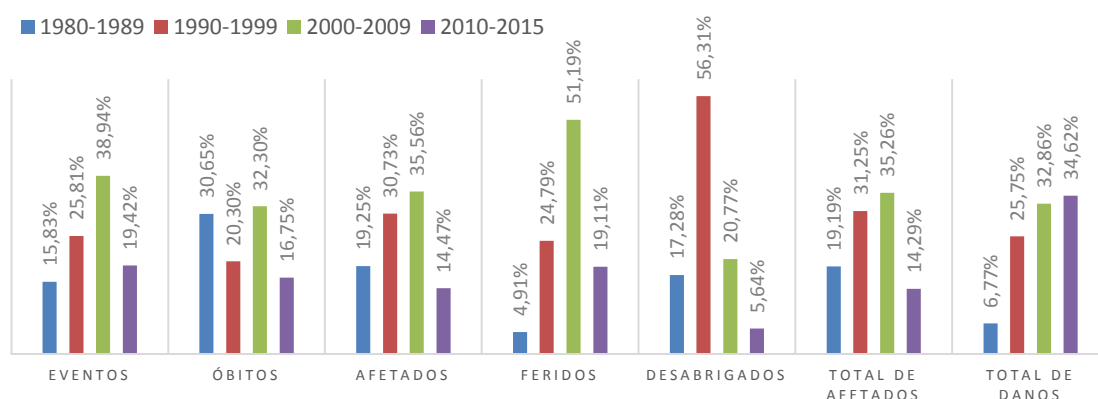


Gráfico 1 – Desastres naturais ocorridos no mundo entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Ampliando-se a análise do gráfico é facilmente perceptível de que não há uma correlação direta entre o número de eventos registrados em cada década com os demais parâmetros. Em relação ao número de óbitos a década de 1980, por exemplo, apresenta uma participação relativa que não condiz com o número de eventos registrados no período (vide apêndice). O mesmo comportamento pode ser constatado em relação ao número de desabrigados na década de 1990. Com o objetivo de esclarecer essa aparente incongruência nos dados, listam-se abaixo algumas das ocorrências verificadas nas quatro décadas:

- Em 1983 Etiópia e Moçambique foram assolados por uma seca intensa que resultou na morte de aproximadamente 300.000 e 100.000 pessoas, respectivamente. Uma conjunção de fatores potencializou os efeitos do fenômeno natural, dentre eles pode-se citar guerra civil e leniência da comunidade internacional em prestar auxílio;
- Ciclone em Bangladesh em 1991 que resultou na morte de aproximadamente 140.000 pessoas e implicou também em elevado número de desabrigados;
- Terremoto de Kobe em 1995 no Japão, que, em conjunto com os incêndios decorrentes do tremor, resultaram em elevados danos econômicos, sendo que apenas o custo decorrente da reconstrução das edificações foi estimado em U\$\$ 100 bilhões de dólares, já que mais de 192.000 casas e prédios foram destruídos;
- Inundação em Bangladesh, ocorrida no ano de 1998, que resultou em,

aproximadamente, 30 milhões de desabrigados e grande número de afetados;

- Inundação na Europa central no ano de 2002 com elevadíssimo número de afetados;
- Tsunami da Indonésia em 2004, o qual afetou, também, áreas de Sumatra e da Índia e que segundo dados apurados pela *National Centers for Environmental Information* – NOAA, implicou a morte ou desaparecimento de quase 230.000 pessoas;
- No ano de 2005, dois eventos naturais se destacaram, principalmente em termos de danos econômicos: o furacão Katrina (EUA) e o terremoto ocorrido na Caxemira (Paquistão). Os prejuízos decorrentes do furacão Katrina são estimados em mais de US\$ 146 bilhões e no Paquistão mais de 32.000 edificações foram destruídas;
- Segundo dados apurados pela *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*, o número de mortos e desaparecidos em função do ciclone ocorrido no ano de 2008 em Myanmar se aproximou de 140.000 pessoas. Não menos impactante foi o terremoto ocorrido na China em 12 de maio do mesmo ano que vitimou milhares de pessoas;
- No ano de 2010, três grandes desastres naturais merecem destaque: terremoto no Haiti, onda de calor da Rússia e Terremoto no Chile. Apenas o terremoto no Haiti resultou na morte de aproximadamente 222.000 pessoas, bem como 300.000 feridos e 1.300.000 desabrigados;
- O furacão Sandy, ocorrido no ano de 2010, atingiu inúmeros países do Caribe e a parte da costa leste dos EUA, resultando em danos estimados de US\$ 50 bilhões de dólares somente nos EUA.
- Em 2011 ocorreu forte tremor sob oceano Pacífico a 160 Km da costa do Japão, o qual originou um poderoso tsunami que causou enormes prejuízos ao país. Graves implicações desse evento foram registradas na usina nuclear de Fukushima.

Conforme destacado no Atlas Mundial de Mortalidade e Prejuízos Econômicos, cerca de 90% desastres naturais que ocorrem no planeta são causados por eventos climáticos ou hidrometeorológicos.

Excluindo-se os eventos geofísicos e de origem espacial (Gráfico 2),

percebe-se que a participação relativa dos desastres ao longo das décadas é similar ao apresentado no gráfico anterior e, da mesma forma, apresenta taxa crescente de ocorrências. Entretanto, no que concerne aos óbitos, há uma evidente alteração do cenário, principalmente nas décadas de 1980, onde há um incremento considerável da participação relativa. Em relação à década de 2000, registra-se uma queda de aproximadamente 10% em termos relativos.

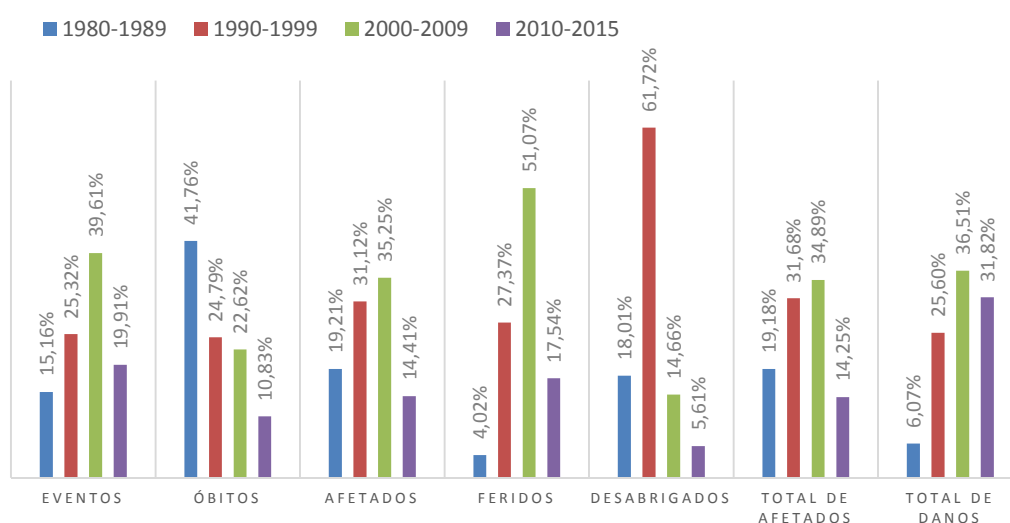


Gráfico 2 – Desastres naturais ocorridos no mundo entre 1980 e 2015, exceto decorrentes de eventos geofísicos e de origem espacial.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

A evolução crescente no número de desastres naturais ao redor do planeta fica ainda mais clara quando se distribui os eventos ao longo dos anos, conforme pode ser observado no Gráfico 3. Nos continentes africano, americano e asiático essa tendência de aumento é facilmente perceptível, enquanto na Oceania o incremento de ocorrências foi menos abrupto, mas com um pico de 24 ocorrências no ano de 2015 e na Europa constata-se relevante oscilação a partir do início da década de 2000.

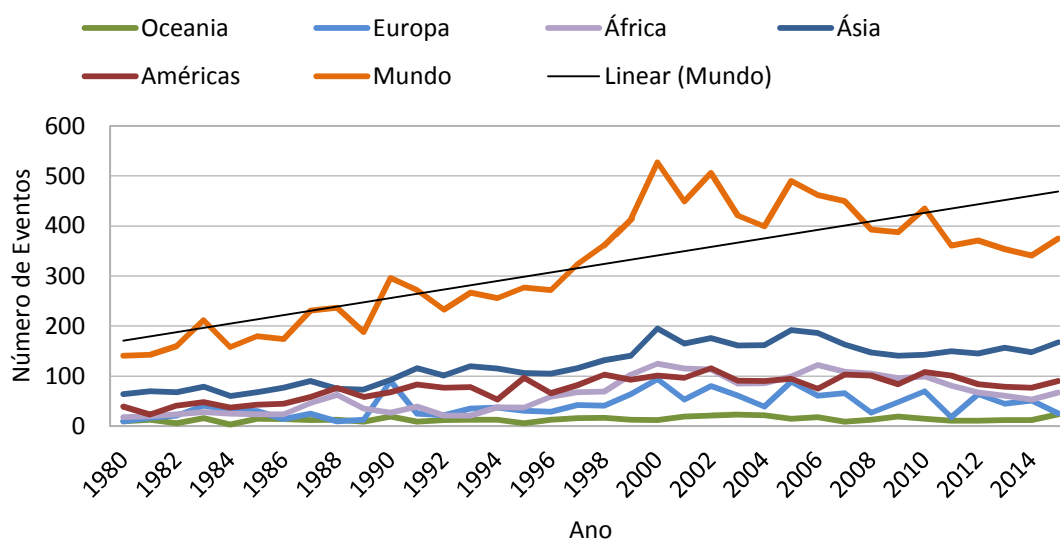


Gráfico 3 – Desastres naturais ocorridos no mundo detalhados por ano e por continente entre 1980 e 2015.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Comparando-se o crescimento populacional ao longo do período 1980-2015 com os parâmetros especificados no Gráfico 1, constata-se que, aparentemente, não há uma correlação direta entre os dados, já que informações obtidas no sítio das Nações Unidas indicam que o crescimento populacional entre os últimos anos de 1989, 1999, 2009 e 2015 foi respectivamente de 15,91%, 13,18% e 7,35%, enquanto o número de desastres naturais evoluiu em 62,99%, 50,86% e -50,12%. Da mesma forma, a evolução no que diz respeito ao total de afetados foi de 62,84%, 12,83% e -59,48% e de prejuízos, por fim, atingiu 280,49%, 27,57% e 5,37%.

Há que se considerar, entretanto, que tal comparação não abarca inúmeras outras variáveis de extrema relevância, como, por exemplo, a concentração populacional em grandes centros urbanos e áreas de risco, de tal forma que um pequeno crescimento populacional agregado à falta de planejamento na ocupação de áreas pode gerar riscos e eventualmente desastres aparentemente desproporcionais. Como destacado por Nunes (2015), “isto demonstra que existem outros fatores que contribuem para esse cenário catastrófico. Por exemplo, talvez tão ou mais importante que o total de habitantes sejam outras variáveis como a localização geográfica (litoral, planalto etc.), a distribuição territorial (área urbana e rural, densidade demográfica etc.) e a vulnerabilidade (pobreza, educação, cultura

etc.).”

A tendência é que ocorra agravamento dos riscos atrelados a desastres naturais nas próximas décadas, pois a ONU projeta que a população mundial no ano 2050 poderá chegar a 9 bilhões de indivíduos, de tal forma que a demanda por terras para ocupação e produção de alimentos levará forçosamente as pessoas para áreas de risco, principalmente aquelas que vivem à margem da sociedade e sem acesso aos direitos básicos, bem como implicará no crescimento desordenado de cidades.

A base de dados do EM-DAT agrupa os eventos em diferentes níveis de detalhamento, quais sejam grupo (natural, tecnológico ou complexo), subgrupo (biológico, climatológico, geofísico, hidrológico, meteorológica e de origem espacial), tipo, (inundação, terremoto, onda de calor etc.) e subtipo (tornado, tempestade de inverno, tempestade extrema, etc.).

Agrupar os dados por subgrupo possibilita constatar que os eventos biológicos, climatológicos, geofísicos, hidrológicos, meteorológicos têm sido cada vez mais frequentes, entretanto, no caso dos eventos hidrológicos e de origem meteorológica, é latente a evolução no número de ocorrências. Balizando-se pelos números apresentados para o período 2010-2015, infere-se que essa tendência de aumento continuará na presente década no que concerne aos eventos meteorológicos, climatológicos e hidrológicos, conforme ilustrado no Gráfico 4.

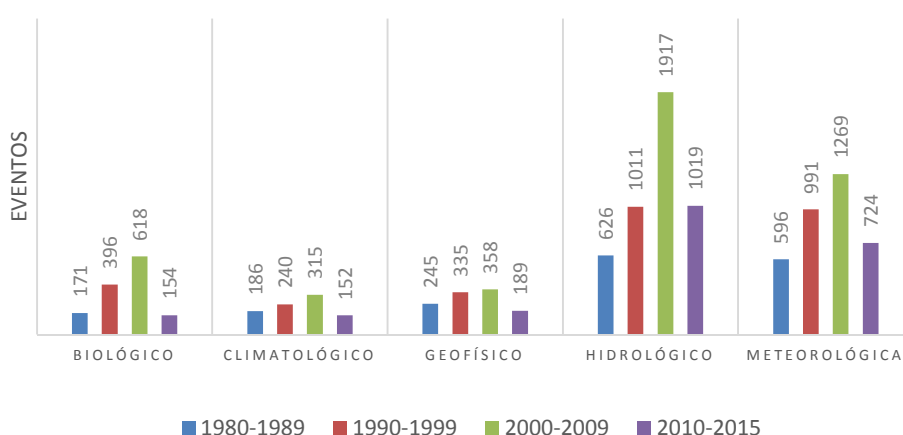


Gráfico 4 – Desastres naturais ocorridos no mundo por subgrupo entre 1980 e 2015.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

A peculiaridade de cada continente em termos de localização geográfica,

área, densidade demográfica, forma de ocupação do solo, nível de renda e diversos outros fatores redundam em distintos graus e efeitos da incidência de fenômenos naturais, bem como em diferentes implicações sob os aspectos social e econômico.

Observa-se, também, que os eventos mais frequentes são os de origem meteorológica e hidrológica, mas os que causam o maior número de mortes e prejuízos econômicos são os geofísicos.

O continente asiático se destaca dentre os demais tanto em termos absolutos (número de desastres, afetados, óbitos etc.), como na acelerada taxa de crescimento dos registros. Vários países dessa área do globo terrestre são densamente povoados, com grande número de pessoas vivendo em situação de extrema pobreza e naturalmente sujeitos a situações de risco. A combinação desses fatores somados a outros torna a região extremamente vulnerável.

Entre 1980 e 2015, foram registrados 4.467 desastres naturais na região, o que representa quase 39% da totalidade de eventos observados no planeta. Mais impactante, entretanto, são os números atinentes a mortos, afetados e prejuízos econômicos, 47,73%, 87,99% e 47,01%, respectivamente, do total mundial, conforme pode ser constatado na Tabela 1.

Chama atenção os números relacionados ao continente africano, especificamente os atinentes ao número total de afetados e aos prejuízos econômicos, já que sabidamente trata-se de uma região com elevado índice de pobreza e inúmeras carências estruturais. Percentuais tão baixos podem estar relacionados à deficiência nos registros, seja por motivos vinculados à incapacidade de colherem informações fidedignas, seja pela conveniente manipulação dos dados pelos gestores/provedores das informações.

Continente	Eventos	Óbitos	Feridos	Desabrigados	Total de Afetados	Prejuízos US\$ (10³)
Ásia	38,80%	47,73%	53,64%	85,69%	87,99%	47,01%
América	23,94%	15,25%	41,81%	6,61%	3,86%	35,95%
África	19,73%	29,66%	3,23%	6,34%	7,21%	1,04%
Europa	13,21%	7,13%	1,18%	1,03%	0,58%	13,21%
Oceania	4,33%	0,23%	0,14%	0,32%	0,36%	2,79%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 1 – Participação relativa de eventos, óbitos, feridos, desabrigados, total de afetados e prejuízos decorrentes de desastres naturais ocorridos nos continente em relação ao total mundial.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

3.2 Desastres naturais no continente americano entre 1980 e 2015

Na América, onde o Brasil está situado, foram registrados aproximadamente de 24% dos desastres naturais ocorridos no período em estudo, colocando o continente como o segundo mais impactado por desastres naturais em termos relativos de incidências, mas o que chama a atenção é o fato da região apresentar elevada relação danos econômicos por evento. O Gráfico 5 revela que a maior parte das ocorrências registradas na área é de origem hidrometeorológica e que os prejuízos atrelados a desastres meteorológicos preponderam frente aos demais subgrupos na região.

Tal fato tem provável relação com os danos sofridos pelos Estados Unidos da América em acontecimentos relativamente recentes, como os furacões Katrina e Sandy, por exemplo. Os prejuízos econômicos em países que apresentam grande infraestrutura são normalmente elevados quando sua capacidade de resistência é ultrapassada.

Por outro lado, os eventos geofísicos são devastadores em termos de vidas humanas a nível mundial e mesmo no continente americano, ainda que apresentando um número relativamente reduzido de ocorrências frente aos eventos meteorológicos e hidrológicos (vide apêndice).

Por fim, citam-se os acontecimentos climatológicos, que não raramente afetam considerável número de pessoas em vastas regiões e com efeitos

duradouros. Nesse caso destacam-se a seca e a estiagem, que são caracterizados pela ausência, escassez, frequência reduzida, quantidade limitada e má distribuição das precipitações pluviométricas. O Brasil é o país emblemático no continente nesse tipo de fenômeno, que secularmente afeta a vida da população nordestina, mas também ocorre em outras regiões do país.

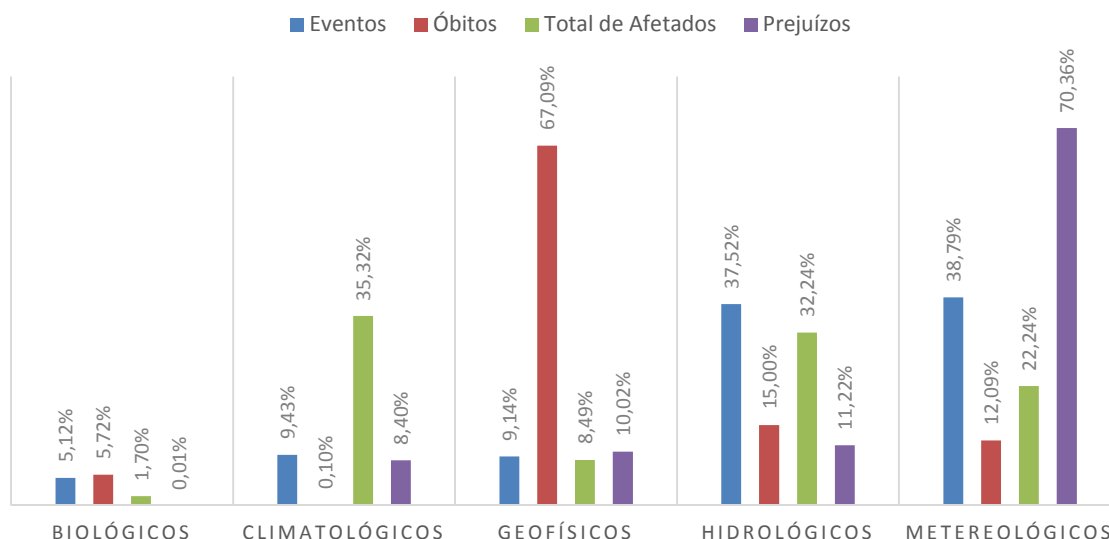


Gráfico 5 – Desastres naturais ocorridos no continente americano por subgrupo entre 1980 e 2015.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

O Gráfico 6 permite constatar com mais clareza a evolução no número de episódios no continente americano. Há de fato um gradiente crescente ao longo dos 36 anos em estudo, que não é comparável, entretanto ao que se verifica na Ásia. Ressalta no gráfico a amplitude e a representatividade dos indicadores referentes a feridos e óbitos, respectivamente, nas décadas de 2000 e 2010.

Em relação à década de 2000 destaca-se que no ano de 2004 a América do Sul foi surpreendida por uma onda de frio que gerou nevascas e temperaturas negativas em diversos países. O número de afetados e feridos, particularmente no Peru, foi altíssimo onde foram registradas temperaturas de 20 graus negativos em regiões de extrema pobreza que não dispunham de energia elétrica e com acesso restrito à água potável, o que resultou em grande número de feridos.

Já no ano de 2010, mais especificamente em 12 de janeiro, um terremoto de magnitude 7.0 na escala Richter ocorreu a 22 quilômetros de Porto Príncipe, capital

do Haiti. Foram enormes os danos causados na capital do país a tal ponto que aproximadamente metade das construções foram inteiramente destruídas e a estrutura de outras tantas edificações ficaram seriamente comprometidas. Mais de 200 mil pessoas morreram e milhares ficaram desabrigadas. As condições sociais do país, o mais pobre das Américas, sofreram profunda deterioração e o Haiti ainda hoje sofre as consequências do desastre.

Outro ponto a ser observado é a elevada taxa de crescimento dos prejuízos atrelados a desastres naturais na região. Se entre as duas primeiras décadas o incremento foi de aproximadamente 13%, na década seguinte, o salto ficou em torno de 20%, o que revela a urgência na adoção de medidas preventivas, pois, normalmente, o custo de reconstrução de áreas afetadas supera o dispêndio relacionado a medidas mitigatórias dos impactos.

Além disso, há o custo atrelado aos efeitos posteriores aos desastres, já que epidemias e doenças oportunistas surgem em meio às condições inadequadas de vida, exigindo a adoção de medidas que não raramente extrapolam as áreas diretamente afetadas. Por fim, e talvez mais grave, seja o custo oriundo da perda de vidas entre jovens e população economicamente ativa. Danos oriundos desses eventos são de difícil mensuração, no entanto há o reconhecimento de que seus efeitos são desastrosos na vida de famílias e na economia de qualquer país.

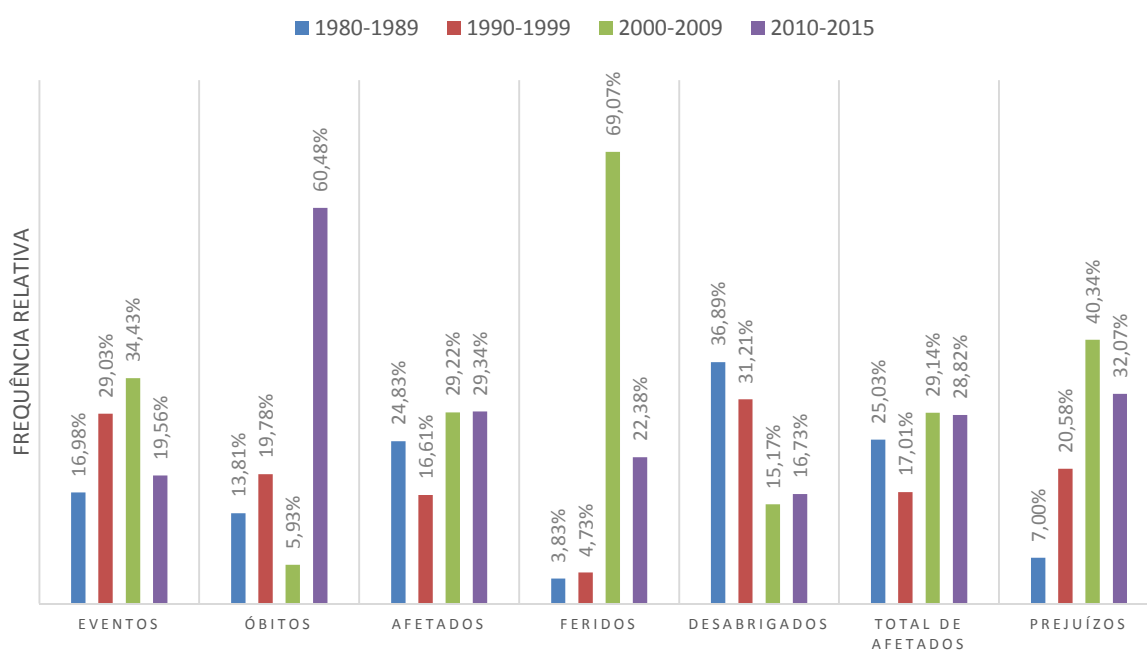


Gráfico 6 – Desastres naturais no continente americano por década entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

3.3 Desastres naturais na América do Sul entre 1980 e 2015

Ocupando aproximadamente 12% da superfície terrestre e abrigando 6% da população Mundial, o continente sul-americano foi palco de grande crescimento populacional ao longo dos últimos 35 anos, pois de uma população que alcançava aproximadamente 243 milhões de pessoas em 1980 saltou para 418,5 milhões em 2015, distribuída em 12 nações mais as Ilhas Malvinas e a Guiana Francesa, o que representa um aumento de 72%.

O tamanho do continente permite a existência de um clima bastante diversificado, a ponto de abrigar o deserto mais seco do mundo, assim como, a maior bacia fluvial do planeta.

Assim como ocorreu em diversas partes do globo, a região passou, ao longo das últimas décadas, por um acelerado processo de crescimento urbano e hoje abriga quatro das vinte maiores cidades do planeta, dentre elas São Paulo, a maior aglomeração urbana do continente, cuja população é de aproximadamente 12 milhões de pessoas (2,9% da população do continente).

Seja em decorrência do crescimento populacional acelerado ou em função do progressivo fluxo migratório, o fato é que o adensamento populacional e a ampliação de áreas urbanas não são acompanhados pelo equivalente desenvolvimento da infraestrutura das cidades, o que gera inúmeras consequências para as populações, inclusive sob a ótica ambiental.

Decorre desse crescimento a ocupação inadequada de áreas às quais os riscos são inerentes, tais como encostas, vales, margens de córregos e rios, etc. Além disso, a ocupação desordenada do território contribui para a desestruturação do ambiente. Esse problema é potencializado pela ausência do estado em prover as referidas áreas de infraestrutura minimamente necessária à prevenção de desastres naturais. Enfim, crescimento urbano sem bases sustentáveis culmina, inevitavelmente, em elevados riscos às populações urbanas e em eventuais tragédias.

Nunes (2015) destaca que o risco de desastres naturais de diferentes naturezas e magnitudes é alto na América do Sul. Se próximo aos Andes há ocorrências de terremotos, *tsunamis* e erupções vulcânicas, os desastres de origem

meteorológica e hidrológica são mais generalizados e frequentes. O continente é fortemente impactado pelos fenômenos El Niño (aquecimento das águas do Pacífico) e La Niña (resfriamento das águas do Pacífico), os quais possuem grande influência sobre as condições climáticas da região, principalmente na região oeste do continente. Ambos fenômenos são capazes de causar sensíveis alterações climáticas em todas as partes do planeta, com consequências imprevisíveis, podendo gerar fenômenos naturais de intensidade extrema.

No período avaliado, foram registrados na região 888 desastres naturais, 96.042 mortes decorrentes dos eventos, US\$ 87,8 bilhões em prejuízos e quase 150 mil pessoas afetadas, havendo a possibilidade de uma pessoa ter sido impactada mais de uma vez. Secas, terremotos e inundações juntos causaram enormes danos econômicos, enquanto, em termos de afetados, as secas e as inundações preponderaram.

O Gráfico 7 expressa a distribuição por tipo dos desastres naturais registrados na região. De imediato percebe-se a preponderância das secas e das inundações no que concerne ao total de afetados, mais de 85% do total, sendo que as secas respondem por quase 50% desse total. Constata-se, também, nessa perspectiva, que as secas são capazes de influenciar a vida de elevado número de indivíduos, mesmo não sendo tão frequente quando comparada a outros eventos.

Enquanto isso, as inundações caracterizam-se por impactar fortemente todas os parâmetros, pois foram registrados mais de 400 episódios que resultaram em elevados números de óbitos, afetados e prejuízos. Isoladamente a inundação ocorrida na Venezuela em 1999 implicou na morte de 30.000 pessoas e mais de US\$ 4 bilhões em prejuízos. O fenômeno se originou de chuvas intensas e prolongadas que ocorreram na região norte do país, a qual apresenta topografia acidentada e alta densidade populacional.

Terremotos caracterizam-se por serem imprevisíveis e desprenderem elevada energia em curto espaço de tempo, mas representaram menos de 10% dos desastres registrados na América do Sul no período. No entanto, provocaram expressivos prejuízos na região, aproximadamente US\$ 38 bilhões de dólares, destacando-se o Peru como o país de maior incidência, o Chile com preponderante participação nos custos apurados (87%) e o Equador com o maior número de mortos (5.050 pessoas).

As atividades vulcânicas, por sua vez, resultaram em elevado número de óbitos, independentemente da baixa participação relativa frente ao total de desastres no continente. Entre 1980 e 2015, em todo globo, foram registradas 25.641 mortes em decorrência de atividades vulcânicas, das quais 21.837 ocorreram somente na América do Sul (vide apêndice), cujo grande responsável foi o vulcão Nevado del Ruiz. O vulcão entrou em erupção a 13 de novembro de 1985 no noroeste da Colômbia e a cidade de Armero, localizada a 48 quilômetros de distância, foi soterrada por pedras, árvores deslocadas e lama formada pelo degelo da montanha. Ainda hoje o vulcão continua em atividade e ameaça milhares de pessoas que vivem na região.

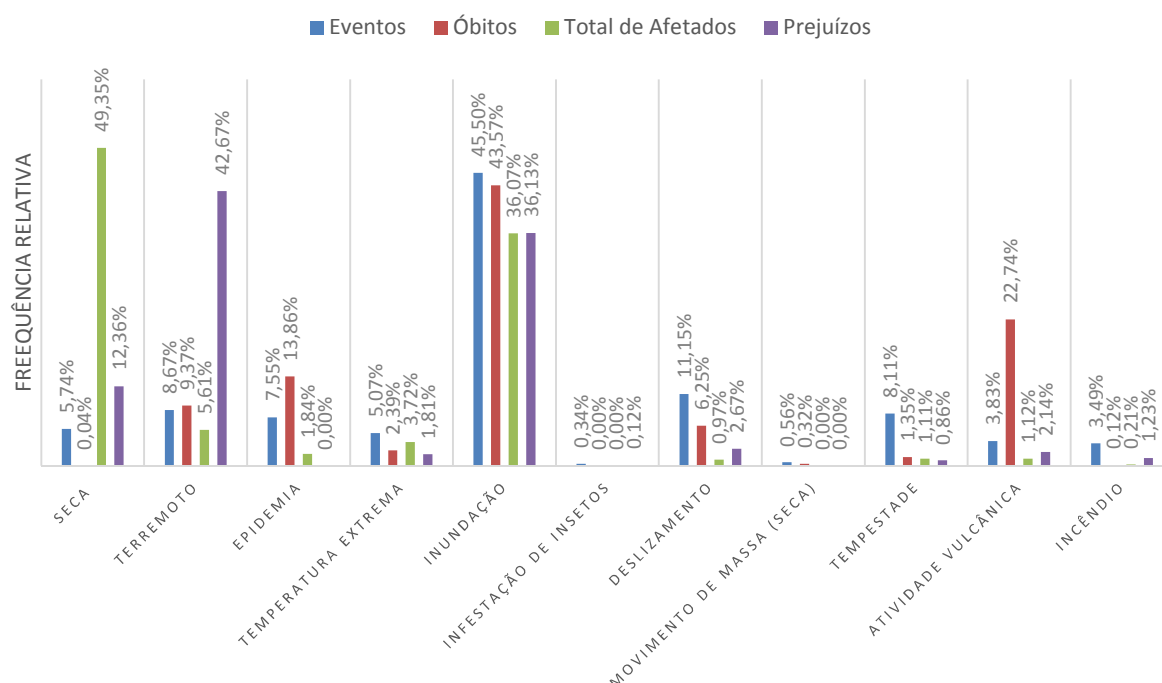


Gráfico 7– Desastres naturais ocorridos na América do Sul por tipo entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Agrupando-se os dados por décadas (Tabela 2) fica possível ampliar a análise, comparando-se a realidade da América do Sul à situação do continente americano e de todo o planeta em termos de evolução dos parâmetros entre as décadas.

Subgrupo	Década	Eventos	Óbitos	Afetados	Prejuízos
Biológico	Total	7,88%	13,86%	1,85%	0,12%
	1980-1989	0,79%	0,66%	0,02%	0,00%
	1990-1999	3,94%	12,69%	0,53%	0,12%
	2000-2009	1,91%	0,29%	0,57%	0,00%
	2010-2015	1,24%	0,21%	0,73%	0,00%
Climatológico	Total	9,23%	0,15%	49,57%	13,59%
	1980-1989	1,35%	0,02%	16,06%	1,96%
	1990-1999	2,82%	0,05%	9,66%	1,51%
	2000-2009	2,93%	0,02%	1,76%	2,14%
	2010-2015	2,14%	0,06%	22,09%	7,98%
Geofísico	Total	13,06%	32,42%	6,73%	44,82%
	1980-1989	3,27%	28,65%	1,20%	5,06%
	1990-1999	3,72%	2,23%	1,19%	2,29%
	2000-2009	3,83%	0,92%	1,09%	1,34%
	2010-2015	2,25%	0,62%	3,25%	36,12%
Hidrológico	Total	56,64%	49,83%	37,02%	38,80%
	1980-1989	11,60%	7,02%	16,38%	10,81%
	1990-1999	13,18%	34,84%	2,87%	8,71%
	2000-2009	19,93%	4,04%	9,96%	8,45%
	2010-2015	11,94%	3,93%	7,82%	10,84%
Meteorológica	Total	13,18%	3,74%	4,83%	2,67%
	1980-1989	1,80%	0,41%	0,36%	0,07%
	1990-1999	2,36%	0,74%	0,46%	0,73%
	2000-2009	5,63%	1,13%	3,54%	0,46%
	2010-2015	3,38%	1,46%	0,47%	1,41%
Total	1980-1989	18,81%	36,77%	34,01%	17,90%
	1990-1999	26,01%	50,55%	14,71%	13,36%
	2000-2009	34,23%	6,39%	16,92%	12,39%
	2010-2015	20,95%	6,29%	34,36%	56,35%
	1980-2015	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 2 – Percentual de eventos, óbitos, afetados e prejuízos por subgrupo em relação ao total registrado no continente.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Antes, entretanto, é relevante observar que a década de 1990 apresenta o maior número de óbitos, com mais de 50% do total, o que nos leva, mais uma vez, a citar a inundação ocorrida na Venezuela em 1999. Da mesma forma, a onda de

frio ocorrida na América do Sul em 2004 fez com que o número de feridos no terceiro período do estudo fosse tão elevado. Por fim, há que se ressaltar o fato de que o período 2010-2015 apresenta o maior prejuízo econômico acumulado, sendo o terremoto ocorrido no Chile no ano de 2010 o principal fator para percentual tão elevado (56,35%).

Assim como foi verificado nos dados globais e no continente americano, década após década os registros de desastres vêm aumentando no continente sul-americano, porém, normalmente, em taxas inferiores às observadas tanto em nível mundial como em comparação ao continente americano. Os eventos hidrológicos são os que têm apresentado o maior incremento ao longo do tempo, seguido pelos desastres meteorológicos. Também é possível depreender que o número de vítimas fatais sofreu declínio nas duas últimas décadas em relação às décadas anteriores.

Nunes (2015), observando os dados gerados pelo EM-DAT, ressalta que há deficiências na apuração das informações relacionadas às perdas econômicas, mesmo as mais diretas, mormente no âmbito dos eventos biológicos, mas presente também nas ocorrências geofísicas, hidrometeorológicas e climáticas. Ela ainda pondera que os efeitos perversos dos desastres naturais na região têm padrão marcadamente socioespacial, já que acontecem normalmente nos mesmos lugares, afetando as mesmas pessoas ou grupos sociais, o que produz, em suas palavras a “banalização das tragédias”.

3.4 Desastres Naturais no Brasil entre 1980 e 2015

O Brasil possui uma ampla área territorial, com mais de 8,5 milhões de km², tornando-se o quinto maior país do planeta, o segundo mais amplo do continente Americano e com a maior extensão na América do Sul. Devido à sua ampla dimensão, o país é cortado ao sul pelo Trópico de Capricórnio e ao norte pela Linha do Equador, sendo que 90% de sua extensão está situada entre as referidas referências geográficas. Tal fato, somado à ampla diversidade de relevos, altitudes e extenso litoral, propicia ao país inúmeras variedades climáticas, tais como: subtropical, semiárido, equatorial úmido, equatorial semiúmido, tropical e tropical de altitude.

O clima no Brasil, assim como ocorre nas outras partes do planeta, tem

apresentado, nos últimos anos, grande variabilidade com sensível incremento na frequência e intensidade dos fenômenos naturais. Chuvas torrenciais e concentradas, enchentes violentas, secas prolongadas e até recentes registros de furacões, são alguns dos eventos naturais que vêm ocorrendo com frequência cada vez maior no país.

Marengo (2009), ao comentar o tema, afirma que as mudanças do clima causadas pela ação do homem redundaram em extremos climáticos cada vez mais frequentes e intensos, o que se tornou mais perceptível a partir da segunda metade do século XX. Essa nova realidade traz relevantes impactos sociais, econômicos e ambientais para as nações e, portanto, exige que os países individualmente, mas também de forma integrada, adotem medidas urgentes para evitar e mitigar os efeitos dessa nova realidade climática.

É fato que, anualmente, milhares de pessoas são direta e indiretamente afetadas por desastres naturais no Brasil. Segundo o relatório *The Human Costs of Weather Related Disasters* recentemente publicado pelo Escritório Nações Unidas para Redução de Desastres – ONU, em conjunto com o Centro de Pesquisas de Epidemiologia em Desastres – CRED, nos últimos 20 anos, 90% dos grandes desastres naturais registrados resultaram de enchentes, secas, ondas de calor, tempestades e outros eventos do clima e o Brasil está na lista dos 10 países com mais pessoas afetadas nesse período, sendo o único representante das Américas.

Entre 1980 e 2015, aproximadamente 6,5 bilhões de pessoas foram afetadas por desastres naturais em todo planeta. Conforme especificado na Tabela 3, a qual relaciona a participação parcial do Brasil e dos EUA, utilizado como referencial comparativo, em todos casos ocorridos no mundo, 1,27% dos afetados estavam em território brasileiro, enquanto, nos EUA, o maior e mais populoso país das Américas, apenas 0,43% dos habitantes foram, de alguma forma, impactados pelas ocorrências. Em contrapartida, o número de eventos apurados nos EUA (6,64%) foi sensivelmente superior aos verificados no Brasil (1,51%).

Esta desproporcionalidade nos dados reforça a percepção de que o Brasil não está socialmente e estruturalmente preparado para lidar com a nova realidade climática. A situação é ainda mais preocupante em virtude de usualmente as populações mais vulneráveis serem aquelas que recebem menos atenção e suporte do estado. Pelo fato de serem pobres, são colocados à margem da

sociedade, a tal ponto que sua capacidade de resiliência fica comprometida e normalmente são atingidos com maior severidade pelos desastres.

Em contrapartida, os prejuízos econômicos no Brasil são sensivelmente inferiores aos apurados nos EUA. Conforme citado anteriormente, países com economias vigorosas apresentam maior sensibilidade nesse parâmetro se comparados aos demais. Contudo, conforme ressalta Nunes (2015), as informações relacionadas a perdas financeiras vinculadas a desastres devem ser consideradas com alguma reserva, até porque os prejuízos decorrentes das epidemias, que causam inúmeras mortes na América do Sul, não são computados nessa região e, por consequência, no Brasil.

Percebe-se que a participação relativa do Brasil no número de eventos no contexto mundial está relativamente estabilizada durante os três últimos períodos avaliados. Entretanto, o que se tem observado é que em termos absolutos estes números vêm subindo ao longo das décadas (41, 45, 55 e 33). Embora mais frequentes, os desastres naturais no país crescem em um ritmo inferior ao verificado no planeta como um todo.

Década	País	Eventos	Óbitos	Feridos	Desabrigados	Afetados	Custos
1980-	Brasil	2,25%	0,28%	1,18%	1,76%	2,39%	2,34%
1989	EUA	6,91%	0,55%	1,73%	0,35%	0,10%	19,23%
1990-	Brasil	1,51%	0,19%	0,05%	0,16%	0,53%	0,11%
1999	EUA	8,68%	0,68%	0,68%	0,39%	0,24%	22,30%
2000-	Brasil	1,23%	0,16%	0,03%	1,55%	0,32%	0,49%
2009	EUA	5,35%	0,51%	0,12%	0,38%	0,91%	38,65%
2010-	Brasil	1,48%	0,36%	0,06%	2,13%	3,78%	0,99%
2015	EUA	6,26%	0,46%	0,48%	0,65%	0,10%	23,66%
1980-	Brasil	1,51%	0,23%	0,10%	0,83%	1,28%	0,69%
2015	EUA	6,64%	0,55%	0,41%	0,39%	0,43%	27,94%

Tabela 3 – Participação relativa do Brasil e dos EUA em relação ao total mundial entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Restringindo-se a análise para o âmbito das Américas, é possível mais uma vez constatar a preponderância brasileira quando se considera o total de afetados

no continente (Tabela 4). Mais de um terço dos registros no escopo desse parâmetro ocorreram no Brasil, o que quer dizer que, para cada dez pessoas afetadas, três estavam em território brasileiro. Em termos absolutos, 82,6 milhões de pessoas foram de alguma forma prejudicadas, mas é oportuno ressaltar, novamente, que uma pessoa pode sofrer algum tipo de influência negativa decorrente dos desastres mais de uma vez ao longo de sua vida.

Relativamente a todos os outros parâmetros, a participação do Brasil no continente é pequena, o que causa certa estranheza considerando-se a dimensão territorial do país, o grande número de habitantes, o adensamento humano em diversas áreas com a ocupação desordenada no solo, principalmente nas grandes cidades, a urbanização deficiente e a quase ausência de infraestrutura preventiva de desastres, que, de forma geral, não evolui ao mesmo ritmo do crescimento populacional e das cidades.

Exemplo da deficiência no regramento e controle do uso do solo é o desastre ocorrido na Serra Fluminense em janeiro de 2011. Relatório da Comissão Parlamentar de Inquérito instaurada na Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro conclui que:

A falta de um plano de contenção de encostas instáveis, o abandono total da política de uso do solo, onde diplomas fajutos de posse de terra eram dados em regiões de risco, a política errada de as concessionárias ligarem água e luz em imóveis que estão em área de risco e a falta de um sistema estruturado nacional de Defesa Civil profilática, preventiva, não apenas para atender mortos e feridos. Não há definições de abrigos previamente planejados, não existiam redes de radares para dar alertas às comunidades em áreas de risco.

Os números que se referem ao desastre variam, mas, de acordo com Relatório do Banco Mundial, o efeito do mega desastre foi devastador para o estado e para o país. Em torno de 16.500 pessoas ficaram desabrigadas, mais de 300 mil foram afetadas, o prejuízo estimado foi de R\$ 4,8 bilhões e infelizmente 865 óbitos foram registrados.

Segundo o Relatório de Estimativas Globais de Pessoas Deslocadas por Desastres de 2015, elaborado pelo Centro de Monitoramento de Deslocamentos Internos – IDMC entre 2008 e 2014, aproximadamente 26,4 milhões de pessoas em média foram deslocadas todos os anos de suas residências em decorrência de desastres naturais.

Conforme o mesmo relatório, somente no ano de 2014, em torno de 1,6 milhão de pessoas abandonaram suas residências no continente americano, o que representa 8,3% do total mundial, colocando a região com o segundo maior percentual, atrás apenas da Ásia com 86,5%. Já para o período 2008-2014, a representatividade média das Américas foi de 10,0 %. Nesse cenário, o Brasil ocupa a 18ª posição em números absolutos, a 6ª posição no continente americano e o 3º lugar na América do Sul.

Década	Eventos	Óbitos	Feridos	Desabrigados	Afetados	Custos
1980-1989	8,76%	4,11%	3,63%	12,48%	47,54%	6,28%
1990-1999	5,63%	1,25%	0,57%	4,27%	25,22%	0,38%
2000-2009	5,80%	5,62%	0,06%	32,01%	9,90%	1,12%
2010-2015	6,12%	0,65%	0,13%	10,83%	48,56%	2,96%
1980-2015	6,31%	1,54%	0,23%	12,61%	33,07%	1,92%

Tabela 4 – Participação de eventos ocorridos no Brasil em relação ao total registrado no continente americano entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

O país ocupa uma área correspondente a 48% da América do Sul, sua população representa 50% da população regional e é a mais poderosa economia local. Com esses predicados, é natural esperar que os números brasileiros relacionados a desastres naturais tenham uma predominância em relação a seus vizinhos.

Os dados apontados na Tabela 5, que relaciona a participação relativa do Brasil no âmbito da América do Sul, não confirmam inteiramente essa expectativa. Embora o Brasil apresente preponderância nesses quesitos, Nunes (2015) ressalta que Colômbia, Equador e Uruguai se destacam no que concerne à densidade de risco às calamidades, já que os referidos países apresentam maior suscetibilidade a desastres.

De fato, o Brasil é um dos países sul-americanos que apresenta a mais baixa relação de desastres por km², enquanto o Equador e o Uruguai apresentam números elevados, ocupando a primeira e a segunda posições, respectivamente. Já quando se compara as ocorrências registradas em relação à população dos

países, o Brasil apresenta a menor relação dentre as nações da América do Sul.

Na opinião de Nunes (2015), a situação desfavorável do Uruguai se deve, provavelmente, ao fato de o país estar quase que exclusivamente assentado em planícies, o que favorece a ocorrência de inundações. Além disso, sua posição coloca-o sob grande influência de sistemas polares, de ciclones extratropicais, comuns da região, bem como, de complexos convectivos. Avaliando-se os demais parâmetros, percebe-se, também, que a participação relativa do Brasil é marcadamente baixa no número de óbitos e feridos, sendo moderadamente reduzida nos demais itens, exceto no número de afetados.

Em termos de óbitos, Colômbia e Peru se destacam, já que juntos os países são responsáveis por mais de 48% dos registros. Por outro lado, em relação ao número de desabrigados e prejuízos, Chile e Brasil em conjunto representam 53% e 64% do total apurado. O Chile prepondera nesses quesitos, já que os terremotos ocorridos no intervalo avaliado redundaram em grandes danos estruturais para o país andino.

Fica constatado mais uma vez que o Brasil apresenta elevada participação no número de afetados, o que o coloca, como anteriormente citado, entre os países com maior número absoluto. Há de se constatar, entretanto, que o número de afetados, em relação à população do Brasil, traz o país para uma situação intermediária nesse quesito no quadro regional, ficando atrás de países como Guiana, Bolívia, Paraguai e Peru.

Década	Eventos	Óbitos	Feridos	Desabrigados	Afetados	Danos
1980-1989	24,55%	6,39%	21,06%	23,88%	58,51%	27,35%
1990-1999	19,48%	2,02%	0,72%	7,25%	48,75%	6,45%
2000-2009	18,09%	21,56%	0,06%	58,18%	28,51%	40,58%
2010-2015	17,74%	25,85%	5,52%	15,06%	68,10%	18,73%
1980-2015	19,59%	6,37%	0,32%	21,72%	55,29%	21,34%

Tabela 5 – Participação relativa de desastres naturais ocorridos no Brasil em relação ao total registrado na América do Sul entre 1980 e 2015.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

Assim como ocorre em nível mundial, no continente americano e na América do Sul, os desastres hidrológicos são os mais frequentes no Brasil (Tabela 6), pois,

de cada dez registros de eventos, sete estão relacionados a esse subgrupo. Ao mesmo tempo, implicam praticamente na totalidade dos desabrigados e elevado número de óbitos frente às demais classificações, se equiparando, em prejuízos, aos desastres climatológicos.

O número de desastres naturais no território brasileiro tem aumentado ao longo das décadas (Tabela 7), mais especificamente 9,76% entre as duas primeiras décadas e 22,22% entre as décadas de 1990 e 2000. No mesmo período, os eventos hidrológicos aumentaram em 3,70% e 39,28%, respectivamente, e, com base nos números apurados nos primeiros seis anos da década de 2010, projeta-se um número de ocorrências elevado ao final do período 2010-2019.

Relatório da seguradora e resseguradora Swiss RE projeta que, em 2030, a população brasileira exposta aos riscos de inundações sofrerá um incremento de 10 milhões de pessoas, passando dos atuais 33 milhões para 43 milhões. Os prejuízos daí decorrentes saltarão dos atuais US\$ 1,4 bilhão para US\$ 4 bilhões de dólares.

O cientista Paulo Nobre reforça essa perspectiva, ao destacar que as inundações vêm aumentando de frequência e espera-se que aumentem ainda mais nas próximas décadas, impactando a vida de milhares de pessoas, já que cada vez mais estão ocupando as áreas de risco.

Em segundo e terceiro lugares, em relação ao quesito frequência, mas com uma participação relativa bastante inferior, estão os eventos meteorológicos e climatológicos. Nesse último se enquadram as estiagens e secas, fenômenos que afetam grande número de pessoas e podem perdurar por longo tempo, trazendo a reboque relevantes impactos econômicos em nível local, regional e eventualmente nacional, com consideráveis danos na produção agrícola, perda de rebanhos e propagação de doenças.

As secas e estiagens são fenômenos caracterizados pela ausência, escassez, frequência reduzida, quantidade limitada e má distribuição das precipitações pluviométricas durante períodos chuvosos.

As secas diferenciam-se das estiagens em função do tempo no qual a precipitação cai consideravelmente em relação ao padrão climatologicamente esperado ou apropriado. Ou seja, a seca é uma estiagem prolongada que resulta em considerável redução das reservas hídricas existentes.

Dados do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, indicam que as secas afetam com frequência os Estados do Piauí, Minas Gerais, Pernambuco, Sergipe, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Alagoas e mais ultimamente o Estado do Maranhão. Entretanto, o número de registros climatológicos é relativamente baixo na base do EM-DAT, mas ainda assim o total de afetados supera em mais de três vezes a soma dos demais subgrupos na referida base de dados.

Subgrupo	Eventos	Óbitos	Desabrigados	Afetados	Danos
Biológicos	8,62%	11,71%	0,00%	2,37%	0,00%
Climatológicos	9,77%	0,34%	0,00%	77,27%	47,61%
Geofísicos	1,15%	0,03%	0,71%	0,03%	0,03%
Hidrológicos	68,97%	83,58%	98,42%	20,05%	46,99%
Meteorológicos	11,49%	4,33%	0,87%	0,29%	5,38%

Tabela 6 – Desastres naturais ocorridos no Brasil por subgrupo entre 1980 e 2015.

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

<i>Subgrupo de Desastres</i>	<i>1980-1989</i>	<i>1990-1999</i>	<i>2000-2009</i>	<i>2010-2015</i>
<i>Biológicos</i>	3	8	3	1
Climatológicos	4	5	5	3
Geofísicos	1	-	1	-
Hidrológicos	27	28	39	26
Meteorológicos	6	4	7	3
Total	41	45	55	33

Tabela 7 – Desastres naturais ocorridos no Brasil por subgrupo entre 1980 e 2015

Fonte: D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois – EM-DAT: International Disaster Database, 2016.

3.4.1 O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012)

A preocupação mundial em relação à frequência e efeitos oriundos dos desastres naturais tem crescido nos últimos anos. É evidente que a existência de bases de dados abrangentes e confiáveis são indispensáveis para a ampliação do conhecimento sobre o tema por cientistas, pesquisadores, governos, organizações que lidam com questões relacionadas ao tema e por qualquer cidadão interessado

no assunto. A adoção de medidas mitigatórias e preventivas depende do entendimento aprofundado da questão.

Marengo et al. (2009) evidenciaram, na oportunidade, a carência de dados históricos meteorológicos no Brasil para o desenvolvimento do pensamento. Para eles, não só o Brasil, mas qualquer outro país precisa ampliar o conhecimento da situação climática mundial para compreender de que forma o clima do planeta está mudando, bem como, desenvolver conhecimento para enfrentar a situação de forma adequada.

Em vista disso, a coleta e o tratamento adequado dos dados são indispensáveis a qualquer país e, no caso do Brasil, particularmente, de suma importância para o dos objetivos previstos na Política Nacional de Proteção e Defesas Civil.

Atualmente, o país dispõe de bases de dados relacionadas ao tema e algumas instituições elaboram de tempos em tempos publicações com o intuito de tornar disponível as informações apuradas. O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais são duas publicações nacionais que propiciam o acesso a dados e informações a qualquer interessado no assunto.

Há, também, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, cuja base de dados serve de fonte para a elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e assim como esta publicação resulta de parceria firmada entre a Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC e a Universidade Federal de Santa Catarina.

Essa publicação disponibilizou, em sua última edição, informações detalhadas acerca dos desastres naturais ocorridos no Brasil no período 1991-2012. São 26 volumes estaduais e um volume nacional, o qual é objeto de análise neste trabalho.

Avaliando-se as ocorrências dispostas na referida publicação ao longo do tempo, as quais totalizam 38.996 registros, constata-se de imediato a linha ascendente de eventos, mais especificamente a partir do ano 2000, após o qual a taxa de crescimento sofreu uma abrupta elevação.

Entretanto, não é possível afirmar que a linha expressa no gráfico representa exatamente a realidade, pois, conforme ressaltado no próprio relatório, não se deve

olvidar da reconhecida fragilidade do sistema de Defesa Civil em gerenciar, adequadamente, os registros.

De qualquer forma, é possível inferir que há de fato uma tendência de aumento no número de desastres naturais no Brasil, o que por si só deve servir como sinal de alerta e de incentivo para que todos os esforços necessários sejam empenhados no sentido de gerar uma base de dados cada vez mais precisa e de fácil acesso.

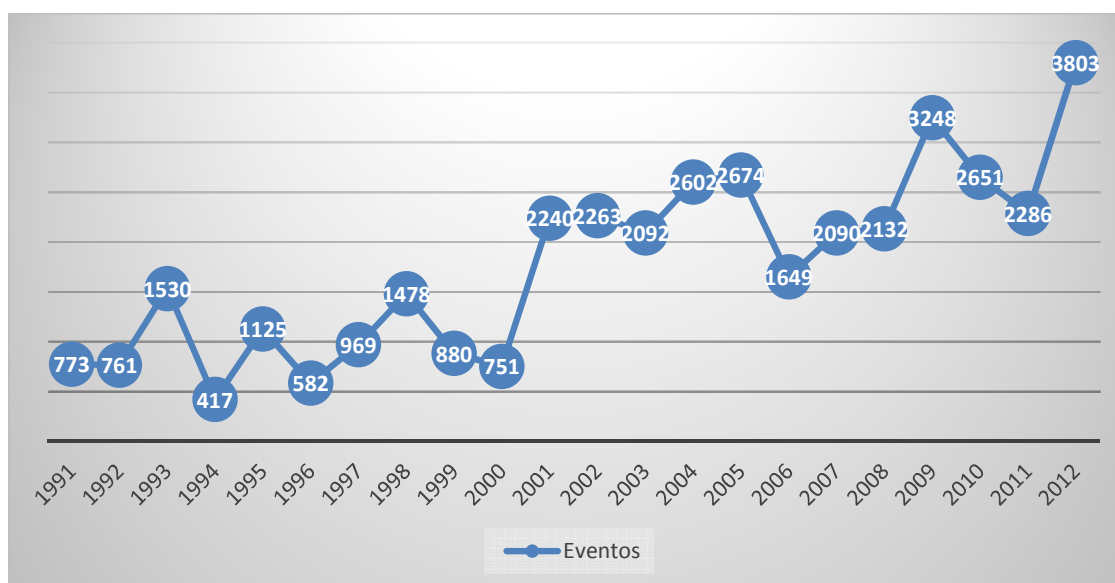


Gráfico 9 – Desastres naturais ocorridos no Brasil entre 1991 e 2012

Fonte: CEPED UFSC, 2013.

Em relação aos tipos de desastres, secas e estiagens, computadas em conjunto no âmbito do relatório, preponderam sobre os demais fenômenos, já que foram apurados 19.517 registros, afetando quase sessenta milhões de pessoas, principalmente na região nordeste. Em termos relativos, nos últimos 12 anos, foram registrados 70% dos casos. Somente no ano de 2012, foram apuradas 2.489 ocorrências.

Os registros atinentes às enxurradas, inundações e alagamentos, apresentam evolução semelhante aos casos de secas e estiagens, ou seja, a partir dos anos 2000, há um considerável acréscimo nas ocorrências.

3.4.2 Anuários Brasileiros de Desastres Naturais

O Anuário Brasileiro de Desastres Naturais é uma publicação elaborada pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres Naturais (CENAD), órgão vinculado à Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), a qual está contida na estrutura do Ministério da Integração Nacional. Com a priorização da temática Gestão de Riscos e Desastres pelo Governo Federal, percebeu-se a importância da criação de mecanismos que registrem e informem, de forma precisa e ampla, os dados relativos aos desastres naturais ocorridos em território brasileiro.

Conforme consta da publicação, um desastre é reconhecido em nível federal quando

é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios. Além dessas, outras ocorrências que causaram danos significativos foram computadas. (MI, 2012, p.7)

Até o momento três edições do anuário foram publicadas referentes aos anos de 2011, 2012 e 2013. Com base nos dados disponíveis (Tabela 8), constata-se que há um relevante decréscimo no número de registros entre o primeiro ano e os dois seguintes, o mesmo ocorrendo com o número de óbitos. Contudo, os outros três parâmetros (afetados, desabrigados e feridos) sofreram consideráveis acréscimos em 2012 e 2013.

Ano	Eventos	Óbitos	Afetados	Desabrigados	Feridos
2011	795	1.094	12.535.401	115.539	672
2012	376	93	16.977.614	110.286	9.168
2013	493	183	18.557.233	175.609	8.573

Tabela 8 Desastres naturais no Brasil detalhados por número de eventos, óbitos, afetados, desabrigados e feridos entre 2011 e 2013.

Fonte: MI, 2012, 2013 e 2014.

Ao total, 4.433 municípios foram atingidos por pelo menos um evento ao longo de 2013, enquanto em 2012 e 2011 foram atingidas 3.781 e 2.370 municipalidades, respectivamente, o que denota que nesse caso há uma tendência clara de aumento no número cidades atingidas. Em 2011 os eventos hidrológicos preponderaram no que concerne aos municípios atingidos (65,44%), mas em 2012 e 2013 as secas e estiagens tiveram uma participação relativa maior (65,06% e 70,99%) e responderam pela a maior parte dos municípios atingidos.

A primeira edição indica que os municípios localizados na região Sul foram os mais atingidos por desastres (1.247), mas, nos dois anos imediatamente seguintes, aqueles localizados na região nordeste foram os mais afetados, sendo 1.783 em 2012 e 2.893 no ano de 2013.

Em relação aos danos humanos, a região Sul foi a mais impactada em 2011, mas a Sudeste registrou o maior número de óbitos. Em 2012 a região Norte prepondera no que concerne aos danos humanos causados por desastres naturais, seja em termos de óbitos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados e desaparecidos. Por fim, no ano de 2013 a região Nordeste prevalece sobre as demais regiões em termos de indivíduos afetados, mas foi novamente na região Sudeste onde o número de óbitos foi preponderante.

3.4.3 O Perfil dos Municípios Brasileiros 2013 – Munic 2013

Outra publicação nacional que também aborda o tema, mas não de forma específica, é o Perfil do Municípios Brasileiros, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que na sua 11^a edição publicada em 2014 traz informações relacionadas à gestão e à estrutura dos 5.570 municípios brasileiros a partir de dados coletados no ano de 2013. Dentre os diversos temas abordados, está a gestão de riscos e respostas a desastres, que, pela primeira vez, foi incluído no relatório.

O foco do Munic 2013 é a gestão municipal de forma ampla e nesse contexto as questões relacionadas aos riscos a que as cidades brasileiras estão submetidas faz parte desse escopo, de tal forma que o acesso a dados sobre o assunto é indispensável a qualquer gestor público que pretenda enfrentá-lo. Afinal de contas,

uma das grandes questões que envolvem o tema é o crescimento desregrado das cidades, avançando em áreas de riscos e potencializando os efeitos oriundos dos fenômenos naturais relacionados ao clima. Portanto, a adoção de políticas públicas condizentes com as particularidades de cada município depende do acesso a informações.

Segundo o relatório em tela, entre os anos de 2008 e 2012, um total de 2.065 municípios foram atingidos por alagamentos. As regiões Sudeste, Sul e Nordeste juntas respondem por quase 90% dos casos. No caso dos municípios brasileiros com mais de 500 mil habitantes, 97,4% deles registraram alagamentos.

Com relação aos processos erosivos, 1.113 municípios, que equivale a 20% do total das municipalidades nacionais, tiveram pelo menos uma ocorrência no período. Dentre os 39 municípios com mais de 500 mil habitantes 24 deles apresentaram pelo menos um evento desse tipo.

Foram registradas 8.942 ocorrências de enchentes ou inundações graduais e 13.244 casos de enxurradas ou inundações bruscas, de tal forma que o número total de municípios atingidos por pelo menos uma dessas duas classes de eventos foi de 3.117, dos quais 62 possuem mais de 500 mil habitantes. Em termos de edificações atingidas, os anos de 2009 (quando se trata de enchentes ou inundações graduais) e 2011 (no caso de enxurradas ou inundações bruscas) foram os mais representativos.

Em relação aos escorregamentos e deslizamentos, foram apuradas 30.858 ocorrências, das quais 27.940 foram registradas nas regiões Nordeste (14.020 casos) e Sudeste (13.920 casos). Bahia, com 7.740 casos, seguido de Pernambuco, São Paulo e Rio de Janeiro, com 5.910, 4.981 e 4.969 registros, respectivamente, destacam-se frente aos demais estados. No cômputo geral, 16% dos municípios brasileiros foram atingidos por pelo menos um desses eventos e mais de 300 mil pessoas ficaram desabrigadas ou desalojadas. Em termos de edificações atingidas, prepondera a região Sudeste, com 46.667 anotações, seguida pela região Sul, com 21.432 registros.

Também foi objeto da pesquisa o levantamento da existência de instrumentos de planejamento e gestão de risco ou fatores de prevenção que auxiliem na minimização de riscos, prevenção de desastres e amparem a sociedade e os governos a superar as situações de crise.

Nesse contexto, constatou-se que 2.892 municípios possuíam pelo menos um dos instrumentos de planejamento pesquisados. A título de exemplificação, 17,2 % possuíam Plano Diretor que contemplava a prevenção de enchentes, 14,8% Lei de Uso e Ocupação do Solo que abarca a mesma questão e 31,7 % Plano de Saneamento Básico incluindo o serviço de abastecimento de água. Entretanto, quase metade dos municípios brasileiros não incorporava qualquer instrumento de prevenção ou gestão de riscos (48%).

Chama a atenção o fato de que metade dos municípios brasileiros declararam possuir plano diretor, mas em apenas 1.026 deles (27 com mais de 500 mil habitantes) o plano contemplava a prevenção de algum tipo de risco ou desastre. Em somente 66 deles, há previsão de ações voltadas à prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, nos quais estão incluídos 2 municípios com mais de 500 mil habitantes.

3.5 Comparativos de Dados

Diferentes definições, tratamentos estatísticos distintos e critérios específicos para o cômputo das informações nas bases de dados dificultam a comparação das informações entre as fontes relacionadas anteriormente. O Próprio Anuário Brasileiro de Desastres Naturais ressalta a dificuldade de realização de trabalhos comparativos, pois, para isso, é necessário uniformizar o tratamento metodológico, o que foge ao escopo deste trabalho. Ainda assim, é possível fazer algumas comparações visando avaliar em que medida os distintos critérios geram conclusões semelhantes.

Com lastro nos anos de 2011 e 2012, período no qual dispomos de informações nas três bases de dados nacionais, foi elaborada a Tabela 9, que exemplifica a questão. Percebe-se claramente a discrepância entre os números informados, mas provavelmente a diferenciação nos critérios de apuração justifique tamanha discrepância.

Pondera-se, primeiramente, que os reduzidos números obtidos no EM-DAT não devem criar desconfiança sobre o sistema, pois, como já foi dito anteriormente, trata-se de bases de dados considerada confiável por diversos especialistas no assunto, servindo de referência para inúmeros estudos e gerenciada por instituição

acadêmica.

A discrepância entre as informações originadas do Anuário e do Atlas são menores, porém, ainda assim consideráveis, mas a observação feita anteriormente para o EM-DAT pode ser aplicável ao caso, ou seja, processos e parâmetros de apuração distintos levam a resultados diferentes.

Os registros originados do relatório do IBGE não foram considerados nessa primeira comparação, tendo-se em vista que na referida publicação os dados não estão anualizados e tampouco é disponibilizado um número geral para o conjunto de ocorrências. Além disso, a finalidade da elaboração da tabela em comento, conforme anteriormente destacado, é apenas demonstrar quão dessemelhantes são os resultados.

Ano	Atlas (2011-2012)	Anuário (2011-2012)	EM-DAT (2011-2012)
2011	2.286	795	9
2012	3.803	376	3
2011-2012	6.089	1.171	12

Tabela 9 – Desastres naturais ocorridos no Brasil: comparativo de número de eventos nos anos de 2011 e 2012 registrados no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais e no EM-DAT

Fonte: MI, 2012, 2013, 2014; CEPED UFSC, 2013 e D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois, 2016.

Em termos de evolução anual (Gráfico 10), não é tão evidente constatar que o número de ocorrências cresce ao longo do tempo. Mais especificamente no caso do EM-DAT há uma aparente estabilidade no número de registros, com alguns picos (1998, 2008 e 2011) e vales (1993, 2006 e 2012). Já na linha relacionada ao Atlas Nacional de Desastres Naturais, há uma leve elevação no decorrer do período, sendo que a partir de 2013 não há registros disponíveis.

Por fim, a linha que se refere ao Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, apurado a partir de 2011, apresenta o máximo no primeiro ano de apuração e depois decresce abruptamente em 2012, com uma leve recuperação em 2013. Pelo fato de dispormos, nesse caso, de uma restrita série histórica, não é prudente elaborar qualquer conclusão em relação ao andamento da frequência de eventos.

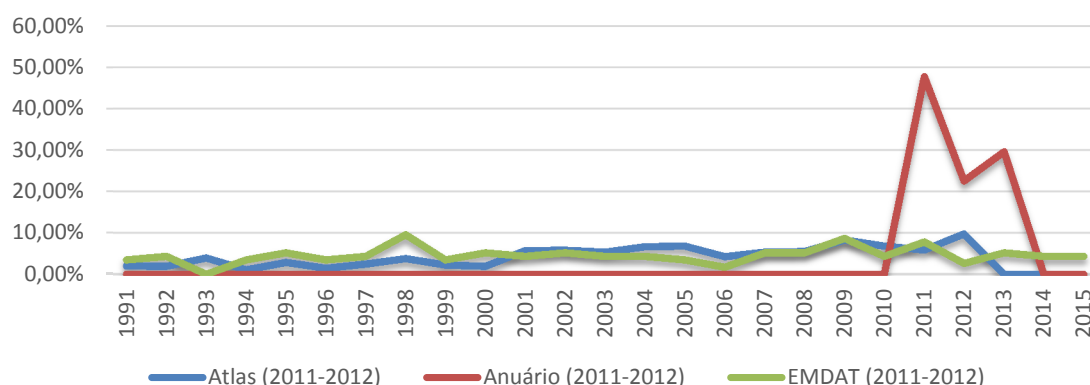


Gráfico 10 – Desastres naturais ocorridos no Brasil. Frequência anual relativa entre 1991 e 2012

Fonte: MI, 2012, 2013, 2014; CEPED UFSC, 2013 e D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois, 2016.

Por outro lado, analisando-se os dados agrupados por períodos (Gráfico 11), é factível concluir que há uma evolução na participação relativa aos registros entre os dois primeiros períodos, tanto no EM-DAT como no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais sendo que em relação a esse último, a evolução é bastante nítida. A percepção transmitida das duas fontes a partir do exame do último período, sendo o Atlas composto por dois anos e o EM-DAT por cinco anos, é no sentido de que o número de desastres naturais continuará em ascensão até o final da presente década.

No que concerne ao Anuário Brasileiro de Desastres Anuais, prevalece a análise anterior, ou seja, a limitada disponibilidade de dados não permite uma análise mais contundente. Entretanto, se considerarmos os registros referentes aos três anos apurados, a conclusão que chegamos é contrária à das demais referências.

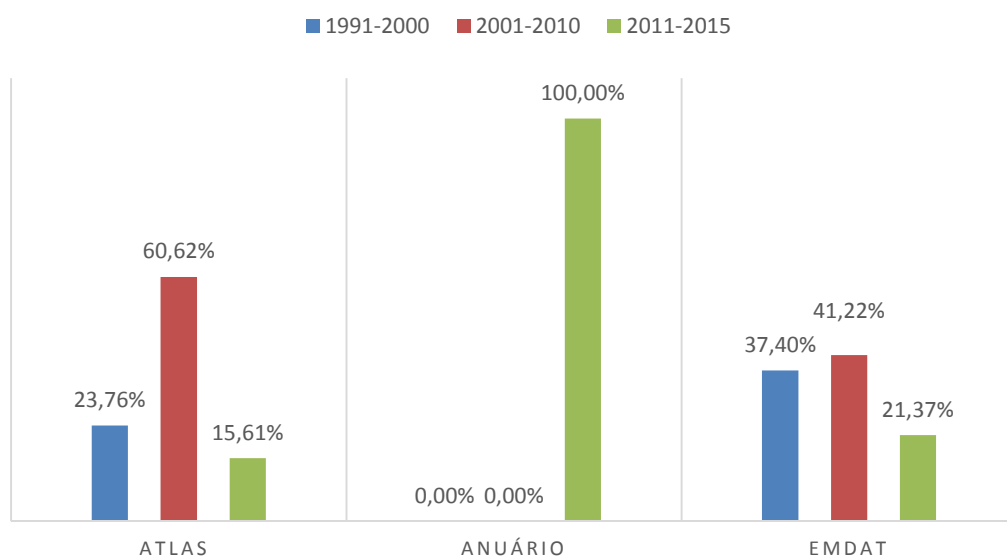


Gráfico 11 – Desastres naturais ocorridos no Brasil entre 1991 e 2012 por década

Fonte: MI, 2012, 2013, 2014; CEPED UFSC, 2013 e D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois, 2016.

Uma vez que os dados disponíveis consolidados estão vinculados a períodos distintos no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012) e no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais (2011-2013), qualquer comparação dos números em termos absolutos fica comprometida. Calculando-se, entretanto, cada um dos parâmetros relativamente aos números de eventos (p/e) e de anos (p/a), a análise da situação torna-se viável (Tabela 10).

Constata-se que as relações parâmetro/eventos, no caso do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, apresentam resultados sensivelmente inferiores aos obtidos das demais fontes.

Já o EM-DAT, dentre as fontes consultadas, foi a que apresentou as maiores relações p/e, muito embora o número agregado de desastres naturais computados seja nitidamente inferior às demais bases.

Efetuando-se as mesmas considerações, porém com lastro na relação p/a (parâmetro por anos apurados), a situação muda um pouco. No que concerne aos óbitos, o EM-DAT e o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais apresentam relações um tanto quanto próximas, muito embora no EM-DAT ainda seja superior. Entretanto, a similaridade entre eles não vai além dessa variável, já que para os demais parâmetros o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais apresenta números bem superiores.

Já a partir do Anuário Brasileiro de Desastres Naturais apura-se, de forma geral, relações p/a sensivelmente superiores às apuradas para as demais fontes, com exceção dos números de feridos e desabrigados, ambos com frações relativamente próximas àquelas calculadas com lastro no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais.

Considerando-se o número de eventos registrados em cada uma das fontes utilizadas na comparação, poderíamos supor que haveria uma proporcionalidade nos resultados apurados, mas essa expectativa não é confirmada pelos resultados obtidos.

Contudo, vale a pena lembrar mais uma vez que as bases de dados avaliadas apresentam critérios distintos de contabilização, o que pode explicar, pelo menos parcialmente, a aparente incongruência das frações geradas. Além disso, a reconhecida fragilidade no registro de ocorrências certamente contribui negativamente para os resultados gerados.

Fonte	Período	Eventos	Afetados	Óbitos	Feridos	Desabrigados
Atlas	1991-2012	38.996	126.926.656	3.448	97.026	3.220.637
	Parâmetro/Evento		3.254,86	0,09	2,49	82,59
	Parâmetro/Ano		5.769.393,45	156,73	4.410,27	146.392,59
Anuário	2011-2013	1.664	48.070.248	1.370	18.413	401.434
	Parâmetro/Evento		28.888,37	0,82	11,07	241,25
	Parâmetro/Ano		16.030.082,67	456,67	6.137,67	133.811,33
EM-DAT	1991-2013	121	24.941.358	3.779	2.393	648.735
	Parâmetro/Evento		206.126,93	31,23	19,78	5.361,45
	Parâmetro/Ano		1.133.698,09	171,77	108,77	29.487,95

Tabela 10 – Desastres naturais ocorridos no Brasil: relação de afetados, óbitos, feridos, desabrigados por evento e por ano.

Fonte: MI, 2012, 2013, 2014; CEPED UFSC, 2013 e D. Guha-Sapir, R. Below e Ph Hoyois, 2016.

Muito embora o Munic 2013 não tenha como foco específico a apuração de dados relacionados a desastres naturais, ainda assim disponibiliza informações relevantes sobre o tema e deve auxiliar os gestores na tomada de decisões.

No referido relatório, no período 2008–2012, foram apuradas 8.942 ocorrências relacionadas a enchentes ou inundações graduais no território brasileiro, distribuídas entre 1.543 municípios, que representam 27,70% dos 5.570

municípios no país. A região mais atingida por esses eventos foi a Sudeste, com 4.515 ocorrências em 577 municípios e que representam 34,60% das cidades da região, vindo em seguida a Região Nordeste com 2.344 casos registrados em 403 cidades.

Comparando-se o número de enchentes registradas no Munic 2013 com os dados apresentados no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2.222 registros), no período 2008-2012, constata-se que há uma sensível diferença entre os números apurados, mais especificamente 6.720 ocorrências.

Por outro lado, se considerarmos todo o período de apuração referente ao Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012), a distribuição das enchentes pelas diversas regiões brasileiras não apresenta grande distinção, em termos percentuais, com os dados disponíveis no Munic 2013 para o período 2008-2012, vide a tabela 11.

Ambos os relatórios indicam que a Região Sudeste apresenta a maior participação relativa ao total de municípios atingidos, com 34% no Atlas e 37,39% no Munic 2013, seguida pelas Regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste.

A Região Sudeste concentra a maior participação relativa no que concerne aos alagamentos, de acordo com os dados apurados nos dois relatórios, entretanto a segunda região mais impactada segundo o Munic 2013 é a Nordeste, enquanto os números apurados no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais indicam que a Região Sul ocupa a segunda posição dentre as regiões brasileiras.

Com relação às enxurradas ou inundações bruscas, a discrepância absoluta entre os números indicados no Munic 2013 e o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais é sensível, já que na primeira publicação foram registrados 13.244 eventos, enquanto no segundo relatório o número apurado aproximado foi de 3.300 inundações no período de 2008-2012.

É oportuno ressaltar que no caso do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais o número de enxurradas indicado no parágrafo anterior é um referencial aproximado, já que nessa publicação não há detalhamento ano a ano do número de inundações bruscas e alagamentos ocorridos, ao contrário do que ocorre com as inundações graduais, mas existe um gráfico a partir do qual é possível extrair informações aproximadas.

No Munic 2013, da mesma forma que no caso anterior, a Região Sudeste

apresenta o maior número de registros relacionados a enxurradas, só que dessa vez a participação relativa da região é de 42,25%. Em seguida aparece a região Sul, onde ocorreram 26,88 % dos casos.

Já o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais disponibiliza informações bem distintas para o caso de enxurradas ocorridas nas Regiões Sul e Sudeste, mesmo considerando-se que se trata de um período bem mais longo (1991-2012). A Região Sul prepondera, já que representa 39% dos casos apurados e à Região Sudeste estão atreladas 30% das ocorrências.

Conforme destacado no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, justamente o período entre os anos de 2008 e 2012 apresentou elevado número de enxurradas tanto no estado de Santa Catarina como no Rio Grande do Sul, o que indica haver, nesse ponto, forte discrepância entre as informações transmitidas pelos dois relatórios, mas é importante ressaltar novamente que os critérios de apuração das informações são distintos, o que pode explicar a aparente dissonância nos dados.

Por outro lado, o Anuários Brasileiros de Desastres Naturais referentes aos anos de 2011 e o 2013 indicam a Região Sul como a mais afetada por enxurradas em termos de frequência de eventos, com respectivamente 43,48% e 51,15%, enquanto a Região Sudeste, a segunda mais impactada, aparece com 31,77% e 29,39%. Já o relatório atinente ao ano de 2012 apresenta uma situação invertida, já que a Região Sudeste prepondera com 47,31% frente a 33,33% da Região Sul.

Subtipo		Centro O.	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Enchentes	Munic	3,95%	26,12%	9,20%	37,39%	23,33%
	Atlas	6,00%	25,00%	13,00%	34,00%	22,00%
Alagamentos	Munic	4,26%	27,21%	6,92%	36,51%	25,10%
	Atlas	2,00%	22,00%	3,00%	43,00%	29,00%
Enxurradas	Munic	5,78%	19,76%	5,34%	42,25%	26,88%
	Atlas	5,00%	22,00%	4,00%	30,00%	39,00%

Tabela 11 – Desastres naturais ocorridos no Brasil: distribuição de enxurradas, alagamentos e inundações por região brasileira

Fonte: MI, 2012, 2013, 2014; CEPED UFSC, 2013 e IBGE, 2014.

No que toca às inundações graduais, o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais referente ao de 2011 indica que é na Região Sudeste onde ocorrem grande parte dos eventos (46,75%), já no relatório atinente a 2012 as Regiões Norte e Sul aparecem quase empatadas com 39,47% e 38,16%, respectivamente. Por fim, no ano de 2013 a Região Sul prepondera com 33,33%.

No tocante aos alagamentos, tanto no ano de 2012 como em 2013 a frequência de eventos na Região Sudeste é sensivelmente superior ao registrado nas demais áreas, com, respectivamente, 52,94% e 37,10% do total nacional. Entretanto em 2011 foram anotados na Região Sul o equivalente a 54,55% dos registros de alagamentos no país naquele ano.

Entretanto, não é prudente fazer qualquer comparação de tendência entre o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais e os demais relatórios, já que os dados relativos ao anuário cobrem apenas três anos, o que torna inviável qualquer análise nesse sentido.

4. CONCLUSÕES

As informações extraídas do EM-DAT permitiram confirmar um incremento da frequência dos desastres naturais em todo o planeta, principalmente a partir de meados da década de 1990. No caso da Ásia, da África e da América os acréscimos são mais evidentes. Todavia, Oceania e Europa apresentam crescimento mais relevante a partir do final dessa mesma década, sendo que no caso da Europa há uma expressiva oscilação a partir do ano 2000, mas sempre com tendência de expansão.

Constatou-se, também, que a taxa de crescimento populacional é sensivelmente menor que a relacionada frequência dos desastres naturais e, a partir daí, seria aparentemente lógico concluir que as duas variáveis não se relacionam.

No entanto, tal fato deve ser avaliado com cautela, já que as mudanças climáticas relacionadas com inúmeros outros parâmetros podem justificar o crescimento anual no número de ocorrências, dentre os quais pode-se citar a ocupação de áreas de risco, adensamento populacional e crescimento urbano superior à capacidade de provimento dos governos em relação às áreas habitadas de mecanismos mitigadores e de exposição da população a situações de risco, principalmente da parcela mais pobre da sociedade.

Tais fatores não podem ser relegados, já que a implementação de medidas adaptativas auxilia na redução de riscos e vulnerabilidades, principalmente nos meios urbanos onde os desastres naturais tendem a ser mais impactantes em função das características inerentes aos grandes aglomerados humanos.

Em relação ao total de desastres naturais registrados no mundo, 23,94% ocorreram na América, sendo superada apenas pela Ásia (38,80%). Além disso, o continente americano apresenta como característica elevada relação de prejuízos por ocorrências e muito em função dos eventos que assolam os EUA, pois, como já foi dito no texto, nações com maior e melhor infraestrutura normalmente apresentam prejuízos decorrentes de fenômenos naturais em patamares bem superiores aos países menos aparelhados estruturalmente.

Além disso, foi observado que os eventos hidrometeorológicos preponderam sobre os demais em termos de frequência, além de apresentarem elevada taxa de

crescimento ao longo do período analisado. Tal fato aparentemente está relacionado às mudanças climáticas que vêm ocorrendo no planeta ao longo das décadas, mas também tem ligação com a ocupação desordenada de áreas, impermeabilização do solo, adensamento populacional e inúmeros outros fatores vinculados à falta de regramento e presença do estado.

Já a participação do Brasil no número de desastres naturais a nível mundial e em relação ao continente americano é considerável, mas bem inferior a países como China, EUA e Índia. Por outro lado, o elevado número de afetados no âmbito do continente americano chama a atenção, pois quase 83 milhões de pessoas foram afetadas ao longo do período, colocando o Brasil entre os dez países mais impactados nesse quesito por desastres naturais no planeta.

No âmbito da América do Sul, a participação relativa do Brasil no que se relaciona ao número de óbitos, feridos, desabrigados e prejuízos pode ser considerada entre baixa e mediana no contexto regional, quando se considera o tamanho do país, de sua população e a preponderância econômica do país.

Entretanto, em termos absolutos é o país com mais eventos na região e que apresenta elevado número de afetados, o que também deve ser relativizado em função da área territorial e do número de habitantes do Brasil.

O número de desastres naturais no território brasileiro tem apresentado taxas de incremento bem inferiores à média mundial ao longo das décadas, em torno de 9,76% entre as duas primeiras décadas e 22,22% entre a segunda e terceira décadas do estudo, porém ainda assim são incrementos que reforçam a perspectiva de que também no Brasil há uma linha ascendente em termos de frequência de eventos.

Segundo os dados disponíveis no EM-DAT, os desastres hidrológicos redundam no maior número de óbitos e desabrigados, bem como são os desastres naturais mais frequentes no Brasil, com uma representatividade superior a 69%, com incremento de quase 40% entre as décadas de 1990 e 2000.

Entretanto, as secas e estiagens, que representam aproximadamente 8% do total das ocorrências, são os fenômenos que trazem em seu bojo o maior número de afetados no território brasileiro e geram o maior impacto econômico dentre os desastres naturais, assim como consideráveis reflexos sociais.

No que concerne à confrontação dos dados das quatro fontes consultadas,

ficou claro que a comparação entre elas em termos de números absolutos é inviável, já que a aplicação de distintos critérios de apuração leva a números completamente díspares entre as bases. Contudo, relativizando-se os dados no âmbito de cada fonte utilizada, é possível extrair informações relevantes ligadas à tendência na frequência dos registros.

O Anuário Brasileiro de Desastres Anuais é um relatório relativamente novo, com apenas três anos de vida, o que torna virtualmente impraticável a realização de uma análise de tendência confiável, pois não há uma série histórica de tamanho razoável.

Por outro lado, tanto em relação ao Atlas Brasileiro de Desastres Naturais como no caso do EM-DAT é possível depreender que de fato há uma clara tendência de aumento na frequência dos desastres naturais, sendo que na primeira base citada a propensão de crescimento é muito mais clara.

A comparação entre o EM-DAT, o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais e o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, mediante a divisão do valor acumulado de cada parâmetro pelo número de eventos registrados no período, bem como pelo número de anos de registros disponíveis, resultou, de forma geral, em frações sensivelmente distintas entre as bases avaliadas.

Em ambos os casos, há uma evidente divergência entre os resultados, pois tanto o EM-DAT, como o Anuário Brasileiro de Desastres Naturais apresentaram relações consideravelmente diferentes das extraídas do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Tal fato reforça a percepção, como foi ressaltado no Anuário Brasileiro de Desastres Naturais, de que somente mediante prévio tratamento dos dados é possível realizar um estudo comparativo mais apurado, o que abre a possibilidade para que um trabalho posterior seja realizado com esse fim.

Já a comparação entre o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Perfil dos Municípios Brasileiros 2013) foi feita tendo como foco a distribuição dos desastres naturais nas diversas regiões do Brasil.

Quando comparados os dados relacionados às inundações graduais, há uma relativa proximidade dos números apurados. Contudo, no que concerne às enxurradas, há um perceptível descolamento entre as duas fontes sob a ótica da distribuição relativa do número de eventos entre as Regiões Sul e Sudeste, sendo

que tal comportamento é replicado no âmbito dos alagamentos com razoável diferenciação também na Região Nordeste.

Tal constatação pode mais uma vez ter como resposta a distinção nos critérios de apuração e, eventualmente, nas fragilidades ou limitações na obtenção de informações.

REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, I. 2002. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. **Geomorphology** 47 (2002) p. 107-124.

BANCO MUNDIAL. **Avaliação de Perdas e Danos**. Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro – janeiro de 2011. Brasília. IBRD-IDA, 2012. 63p.

BRASIL. **Decreto nº 7.257, de 4 de agosto de 2010**. Regulamenta a Medida Provisória nº 494, de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm>. Acesso em 23 de agosto de 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Nacional do Semiárido. **Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: MCT, 2011. 209p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Manual de Desastres Naturais**. Brasília: MI, 2003. V.1. 174p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2011**. Brasília: MI, 2012. 82p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2012**. Brasília: MI, 2013. 88p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013**. Brasília: MI, 2014. 75p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros 2013**. Rio de Janeiro. MPO, 2014. 282p.

CARMO, R.; VALENCIO, N. **Segurança Humana no Contexto dos Desastres**. Campinas: RIMA, 2014. 210p.

CASTRO, A. L. C. **Manual de planejamento em defesa civil**. Vol.1. Brasília: MI/DDC, 1999.133 p.

O Brasil já assimilou a importância do seguro contra os riscos de inundações?

Disponível em: <www.swissre.com/latin_america/brasil_assimilou_importancia_seguro_contra_riscos_inundacoes.html>. Acesso em: 05/08/2016

DAVIS, L. **Natural Disasters**. New York: Facts on File, 2008. 463 p

D. GUHA-SAPIR, R. BELOW, Ph. Hoyois - **EM-DAT: International Disaster Database**. Disponível em: <www.EM-DAT.be> – Université Catholique de Louvain – Bruxelas, Bélgica. Acesso em 12/08/16.

GILBERT, ROY. **Doing More For Those Made Homeless by Natural Disasters**. Washington DC: The World Bank, 2001/ Maio. 41p.

GUHA-SAPIR, D.; BELOW, R. **The quality and accuracy of disaster data: a comparative analyses of three global data sets**. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-University of Louvain School of Medicine. Bruxelas: The World Bank, 2002. 18p.

INTERNAL DISPLACEMENT MONITORING CENTRE OF NORWEGIAN REFUGEE COUCL. **Global Estimates 2015** – People displaced by disasters Genebra. CDMI, 2014

JONKMAN, S. N. **Global perspectives on loss human life caused by floods**. *Natural hazards*, v. 34, p. 151-175, 2005.

MARCELINO, E. V. **Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos**. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 2008.

MARENGO, J. A. Mudanças Climáticas, Condições Meteorológicas Extremas e Eventos Climáticos no Brasil. In: MARENGO, J. A.; SCHAEFFER, R.; PINTO, H. S.; ZEE, D. M. W.; LUCENA, A. F. P.; SZLKO, A.; **Mudanças Climáticas e Eventos Extremos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. p. 4 – 19.

MILLER, G. T; SPOOLMAN, S. **Living in the Environment: Concepts, Connections and Solutions**. Belmont: Brooks/Cole, 2009. 641 p.

MOREIRA, J. C.; SENE, Eustáquio. **Geografia Geral e do Brasil: Espaço geográfico e globalização**. São Paulo: Scipione, 2013. 264 p.

NUNES, L.H. **Urbanização e Desastres Naturais** – Abrangência América do Sul. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. Ebook.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Organização Mundial da Saúde. Representação no Brasil. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Série Desenvolvimento Sustentável e Saúde 2. Brasília: OPAS/OMS no Brasil, 2015. 56p.

DALY, P.; FEENER, M. **Rebuilding Asia Following Natural Disasters: Approaches to Reconstruction in the Asia-Pacific Region**. Cambridge: Cambridge

University Press, 2016. 415 p

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Instituto Geológico. **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo. IG, 2009. 197p.

TOBIN, G. A; MONTZ, B. E. **Natural hazards**: explanation and integration. New York: The Guilford Press, 1997. 388 p

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **Population Division**. World Population Prospects: The 2015 Revision, DVD Edition. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wpp/>>. Acesso em: 18/08/16.

THE UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUTION; CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS. **The Humam Cost of Weather Related Disasters : 1995-2015**. Genebra/Bruxelas, UNISDR/CRED, 2015. 30p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012**. Florianópolis, CEPED UFSC, 2013. Volume Brasil. 127p.

WORLD METEREOLOGICAL ORGANIZATION. **Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970-2012)**. Suíça. WMO, 2014. 48p.

APÊNDICE

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no mundo no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT.

Período	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos US\$ (10³)
1980	141	23.089	72.710.344	51.483	2.704.879	75.466.706	32.870.960
1981	143	119.697	31.668.103	53.986	298.043	32.020.132	13.919.519
1982	160	13.973	149.992.759	32.965	1.092.909	151.118.633	11.466.393
1983	212	461.561	104.204.992	12.288	1.414.541	105.631.821	16.756.964
1984	158	16.273	62.373.592	5.643	1.927.890	64.307.125	9.004.957
1985	180	60.232	25.863.807	45.088	2.090.008	27.998.903	17.126.100
1986	174	10.349	27.761.533	32.138	4.608.139	32.401.810	14.117.912
1987	231	21.533	372.638.453	9.616	1.605.691	374.253.760	14.778.065
1988	237	57.464	201.088.873	36.536	5.520.981	206.646.390	26.383.612
1989	188	12.599	170.569.611	35.238	2.119.659	172.724.508	27.426.740
1980-1989	1.824	796.770	1.218.872.067	314.981	23.382.740	1.242.569.788	183.851.222
1990	296	53.141	82.368.157	123.957	1.886.098	84.378.212	48.629.822
1991	272	189.707	278.585.286	269.967	6.851.375	285.706.628	38.743.461
1992	233	18.911	63.535.631	331.305	4.742.349	68.609.285	54.998.163
1993	267	21.821	170.602.572	45.709	1.213.331	171.861.612	50.992.889
1994	256	15.590	264.577.257	47.339	9.300.428	273.925.024	71.133.574
1995	277	27.166	216.775.786	118.235	5.846.375	222.740.396	155.071.039
1996	272	31.595	212.694.276	314.925	6.998.121	220.007.322	43.327.243
1997	324	30.124	67.001.030	57.234	3.336.485	70.394.749	40.261.946
1998	362	62.672	314.169.938	166.164	29.424.866	343.760.968	84.132.740
1999	414	76.886	275.300.487	114.100	6.584.276	281.998.863	112.247.854
1990-1999	2.973	527.613	1.945.610.420	1.588.935	76.183.704	2.023.383.059	699.538.731
2000	527	16.667	172.454.484	14.844	1.766.425	174.235.753	46.706.436
2001	449	39.496	105.581.986	278.897	3.113.696	108.974.579	27.075.439
2002	506	21.346	658.853.687	52.633	354.875	659.261.195	52.078.152
2003	421	113.532	252.017.417	207.312	2.900.670	255.125.399	69.839.150
2004	399	244.842	157.420.778	1.884.212	2.577.923	161.882.913	136.378.448
2005	490	93.117	154.260.808	157.350	6.266.457	160.684.615	214.205.351
2006	462	29.893	119.931.185	168.950	6.203.123	126.303.258	34.104.949
2007	450	22.422	211.621.445	73.127	1.169.731	212.864.303	74.420.257
2008	393	242.189	218.270.922	396.453	3.242.385	221.909.760	190.849.247
2009	388	16.021	201.230.991	47.943	510.312	201.789.246	46.775.963
2000-2009	4.485	839.525	2.251.643.703	3.281.721	28.105.597	2.283.031.021	892.433.392
2010	435	322.992	256.795.896	740.761	2.423.997	259.960.654	132.194.096
2011	361	34.143	210.776.639	50.814	1.964.972	212.792.425	364.093.168
2012	371	11.619	110.411.374	63.920	950.345	111.425.639	156.510.867
2013	354	22.225	96.364.494	124.411	328.723	96.817.628	119.446.189
2014	341	20.809	139.568.743	94.232	1.364.646	141.027.621	97.769.314
2015	375	23.719	102.233.140	150.569	597.667	102.981.376	70.346.136
2010-2015	2.237	435.507	916.150.286	1.224.707	7.630.350	925.005.343	940.359.770
Total Geral	11.519	2.599.415	6.332.276.476	6.410.344	135.302.391	6.473.989.211	2.716.183.115

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no continente americano no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT.

Período	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos US\$ (10 ⁹)
1980	39	2.065	1.181.500	722	859.400	2.041.622	4.897.090
1981	23	724	232.156	443	5.000	237.599	996.000
1982	41	3.273	1.350.700	19.273	113.000	1.482.973	4.019.000
1983	48	2.324	33.916.260	1.756	297.000	34.215.016	9.825.000
1984	37	1.889	666.264	786	157.094	824.144	5.294.715
1985	43	32.844	6.296.898	39.725	711.375	7.047.998	14.203.305
1986	45	1.898	1.770.307	20.925	393.966	2.185.198	3.552.470
1987	58	6.890	1.251.824	4.183	239.920	1.495.927	2.937.300
1988	76	2.095	11.546.892	10.362	129.675	11.686.929	4.393.226
1989	58	880	915.537	4.391	395.289	1.315.217	18.286.000
1980-1989	468	54.882	59.128.338	102.566	3.301.719	62.532.623	68.404.106
1990	68	1.334	2.805.690	1.249	58.500	2.865.439	1.036.850
1991	83	12.114	1.351.999	81.819	99.706	1.533.524	8.213.900
1992	77	1.955	2.866.327	1.750	517.814	3.385.891	39.164.390
1993	78	2.185	2.130.377	1.262	105.732	2.237.371	23.136.327
1994	53	2.048	2.126.568	7.882	214.753	2.349.203	32.371.468
1995	97	1.791	1.072.411	978	212.617	1.286.006	23.056.182
1996	66	995	1.770.528	1.136	239.461	2.011.125	9.076.430
1997	82	2.257	3.055.963	2.403	162.624	3.220.990	10.904.387
1998	103	21.142	16.153.724	13.627	148.624	16.315.975	31.950.340
1999	93	32.816	6.228.336	14.572	1.033.640	7.276.548	22.116.119
1990-1999	800	78.637	39.561.923	126.678	2.793.471	42.482.072	201.026.393
2000	101	999	676.613	1.358	286.135	964.106	6.516.360
2001	95	2.041	10.610.330	12.175	250.882	10.873.387	12.816.242
2002	116	1.322	2.570.348	822	33.944	2.605.114	12.488.980
2003	91	1.761	3.007.605	2.690	254.216	3.264.511	21.694.630
2004	89	6.840	7.373.031	1.803.204	68.970	9.245.205	66.465.959
2005	94	4.419	7.913.316	1.244	321.028	8.235.588	171.554.980
2006	75	666	1.546.215	604	1.922	1.548.741	6.789.860
2007	103	2.115	10.107.989	2.792	67.289	10.178.070	16.517.126
2008	101	1.940	19.860.376	1.094	42.187	19.903.657	64.239.895
2009	84	1.465	5.923.173	25.297	31.120	5.979.590	14.876.923
2000-2009	949	23.568	69.588.996	1.851.280	1.357.693	72.797.969	393.960.955
2010	108	232.907	11.793.576	589.829	876.338	13.259.743	57.763.300
2011	101	2.688	9.822.188	4.363	117.294	9.943.845	67.622.613
2012	84	1.252	8.684.600	1.386	282.766	8.968.752	103.428.642
2013	79	1.048	2.600.299	1.771	90.759	2.692.829	33.707.502
2014	77	1.109	32.949.055	1.572	86.648	33.037.275	25.152.900
2015	90	1.390	4.032.028	1.034	43.239	4.076.301	25.584.010
2010-2015	539	240.394	69.881.746	599.955	1.497.044	71.978.745	313.258.967
Total Geral	4.973	554.568	406.440.260	4.761.003	16.402.810	427.604.073	1.640.041.875

**Detalhamento de desastres naturais ocorridos na América do Sul no período
1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT.**

Período	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos US\$ (10³)
1980	11	248	365.150	174	0	365.324	0
1981	11	515	82.156	415	5.000	87.571	16.000
1982	13	1.015	957.000	300	5.000	962.300	632.100
1983	22	1.640	33.332.249	1.604	258.500	33.592.353	4.597.300
1984	13	737	578.264	129	151.494	729.887	2.003.000
1985	16	22.334	2.808.292	8.821	564.775	3.381.888	4.881.000
1986	20	500	1.043.615	146	128.266	1.172.027	98.900
1987	24	6.477	1.125.164	3.529	239.290	1.367.983	1.850.800
1988	21	1.328	7.924.550	2.559	36.000	7.963.109	1.618.400
1989	16	517	853.097		336.444	1.189.541	15.000
1980-1989	167	35.311	49.069.537	17.677	1.724.769	50.811.983	15.712.500
1990	19	427	2.616.191	810	32.500	2.649.501	37.000
1991	24	11.344	523.495	80.652	20.966	625.113	223.400
1992	23	1.257	1.474.881	615	249.574	1.725.070	1.525.800
1993	20	946	388.802	686	11.100	400.588	1.680.500
1994	17	466	325.980	356	47.697	374.033	618.400
1995	26	443	483.200	417	126.225	609.842	118.660
1996	16	353	323.355	872	140.115	464.342	7.000
1997	29	1.394	1.727.365	1.955	110.009	1.839.329	698.087
1998	28	443	10.785.529	120	18.150	10.803.799	1.269.000
1999	29	31.480	1.578.823	12.960	889.658	2.481.441	5.547.869
1990-1999	231	48.553	20.227.621	99.443	1.645.994	21.973.058	11.725.716
2000	40	478	444.043	146	270.961	715.150	415.000
2001	35	532	1.964.115	3.356	147.729	2.115.200	1.250.875
2002	40	601	1.114.509	206	23.427	1.138.142	435.000
2003	26	888	2.219.733	699	222.205	2.442.637	1.452.210
2004	23	309	1.111.290	1.800.274	6.850	2.918.414	2.000.370
2005	24	444	1.041.264	717	12.738	1.054.719	531.150
2006	19	254	1.117.165	290	365	1.117.820	356.800
2007	29	1.128	6.687.912	1.883	17.000	6.706.795	1.530.000
2008	33	618	4.296.753	207	41.857	4.338.817	2.143.000
2009	35	862	2.737.922	24.806	3.893	2.766.621	762.520
2000-2009	304	6.114	22.734.706	1.832.584	747.025	25.314.315	10.876.925
2010	32	2.275	5.543.843	11.254	814.800	6.369.897	32.086.700
2011	35	1.521	4.638.493	475	36.787	4.675.755	3.660.000
2012	26	475	6.143.004	476	69.885	6.213.365	2.145.100
2013	29	504	1.957.715	680	48.747	2.007.142	2.963.000
2014	28	843	28.841.466	592	76.638	28.918.696	5.604.000
2015	36	420	3.110.946	293	30.041	3.141.280	3.013.200
2010-2015	186	6.038	50.235.467	13.770	1.076.898	51.326.135	49.472.000
Total Geral	888	96.016	142.267.331	1.963.474	5.194.686	149.425.491	87.787.141

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no Brasil no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT.

Ano	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos US\$ (10³)
1980	3	82	271.000	48	-	271.048	-
1981	2	97	52.000	300	-	52.300	-
1982	1	33	4.000	300	-	4.300	-
1983	4	176	23.330.000	340	8.000	23.338.340	350.000
1984	7	573	360.200	-	31.500	391.700	2.000.000
1985	4	123	610.000	1.000	4.000	615.000	851.000
1986	3	29	51.557	-	14.500	66.057	5.000
1987	3	107	760.500	-	-	760.500	62.000
1988	6	732	3.050.170	1.734	20.000	3.071.904	1.030.000
1989	8	303	823.000	-	333.944	1.156.944	-
1980-1989	41	2.255	29.312.427	3.722	411.944	29.728.093	4.298.000
1990	2	24	2.800	-	-	2.800	-
1991	4	240	34.240	-	600	34.840	2.000
1992	5	137	145.723	330	1.500	147.553	25.800
1994	4	-	-	-	2.000	2.000	566.000
1995	6	240	112.939	-	35.800	148.739	3.000
1996	4	186	7.000	105	7.000	14.105	-
1997	5	93	26.500	276	62.000	88.776	-
1998	11	27	10.263.340	-	10.500	10.273.840	159.000
1999	4	35	235	9	-	244	-
1990-1999	45	982	10.592.777	720	119.400	10.712.897	755.800
2000	6	115	17.000	-	213.000	230.000	75.000
2001	5	98	1.001.750	196	12.500	1.014.446	45.000
2002	6	161	319.730	-	3.000	322.730	11.000
2003	5	255	18.000	571	187.410	205.981	303.000
2004	5	39	153.000	114	2.200	155.314	2.000.370
2005	4	49	31.000	4	10.340	41.344	-
2006	2	20	116.000	-	-	116.000	-
2007	6	70	1.211.552	86	-	1.211.638	125.000
2008	6	326	1.913.630	27	3.035	1.916.692	1.110.000
2009	10	191	1.988.937	64	3.150	1.992.151	745.000
2000-2009	55	1.324	6.770.599	1.062	434.635	7.206.296	4.414.370
2010	5	395	293.535	403	13.000	306.938	802.000
2011	9	978	2.127.753	-	30.000	2.157.753	1.000.000
2012	3	3	4.290.500	-	8.500	4.299.000	1.631.000
2013	6	121	217.866	208	43.200	261.274	631.500
2014	5	41	27.550.600	52	67.500	27.618.152	5.200.000
2015	5	23	308.450	97	-	308.547	2.000
2010-2015	33	1.561	34.788.704	760	162.200	34.951.664	9.266.500
Total Geral	174	6.122	81.464.507	6.264	1.128.179	82.598.950	18.734.670

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no mundo no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT por subgrupo e continente.

Subgrupo	Continentes	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos US\$ (10³)
Biológico	África	836	160.320	15.523.894	127.332	0	15.651.226	5.200
	Américas	141	15.819	3.891.734	357.396	0	4.249.130	104.000
	Ásia	297	44.054	5.553.189	127.090	0	5.680.279	0
	Europa	46	440	189.556	0	0	189.556	0
	Oceania	19	484	19.931	0	0	19.931	120.000
TOTAL		1.339	221.117	25.178.304	611.818	0	25.790.122	229.200
Climatológico	África	262	576.369	369.632.958	558	18.588	369.652.104	4.865.693
	Américas	259	388	88.190.431	1.243	39.247	88.230.921	82.013.839
	Ásia	182	6.094	1.413.524.197	858	88.285	1.413.613.340	52.877.246
	Europa	139	534	11.778.727	2.966	8.653	11.790.346	38.436.940
	Oceania	53	386	10.175.463	1.139	13.092	10.189.694	14.409.494
TOTAL		895	583.771	1.893.301.776	6.764	167.865	1.893.476.405	192.603.212
Extra Terrestre	Europa	1	0	300.000	1.491	0	301.491	33.000
TOTAL		1	0	300.000	1.491	0	301.491	33.000
Geofísico	África	71	9.358	1.105.238	35.259	888.909	2.029.406	12.226.929
	Américas	252	266.615	18.157.134	414.835	2.633.937	21.205.906	97.826.393
	Ásia	625	593.044	129.933.872	1.429.496	15.938.582	147.301.950	547.790.664
	Europa	119	33.386	2.339.987	31.048	951.837	3.322.872	70.350.736
	Oceania	60	2.915	879.587	3.189	65.220	947.996	26.132.665
TOTAL		1.127	905.318	152.415.818	1.913.827	20.478.485	174.808.130	754.327.387
Hidrológico	África	873	22.225	60.396.732	29.867	5.844.460	66.271.059	7.329.853
	Américas	1.034	59.692	77.149.432	39.015	3.331.740	80.520.187	109.536.155
	Ásia	1.962	177.174	3.136.221.414	1.141.477	66.488.629	3.203.851.520	420.442.230
	Europa	567	4.634	11.489.859	12.933	393.078	11.895.870	135.026.575
	Oceania	137	843	1.143.254	144	114.485	1.257.883	14.981.223
TOTAL		4.573	264.568	3.286.400.691	1.223.436	76.172.392	3.363.796.519	687.316.036
Meteorológicos	África	230	4.772	11.439.431	13.904	1.830.340	13.283.675	3.665.207
	Américas	1.074	48.107	50.752.057	1.867.990	2.945.003	55.565.050	687.171.034
	Ásia	1.401	423.498	891.675.356	739.289	33.428.750	925.843.395	255.527.723
	Europa	650	146.839	10.117.547	27.114	39.003	10.183.664	115.196.396
	Oceania	229	1.425	10.695.496	4.711	240.553	10.940.760	20.113.920
TOTAL		3.584	624.641	974.679.887	2.653.008	38.483.649	1.015.816.544	1.081.674.280
TOTAL GERAL		11.519	2.599.415	6.332.276.476	6.410.344	135.302.391	6.473.989.211	2.716.183.115

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no continente americano no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT por subgrupo.

Subgrupo de Desastres	Eventos	Óbitos	Σ de Total de Afetados	Σ de Danos (US\$ 10³)
Biológicos	141	22.727	4.249.130	104.000
Climatológicos	260	388	88.230.921	82.013.839
Geofísicos	252	266.615	21.205.906	97.826.393
Hidrológicos	1.034	59.618	80.542.227	109.536.155
Meteorológicos	1.069	48.033	55.563.225	687.170.034
Total	2.756	397.381	249.791.409	976.650.421

Detalhamento de desastres naturais ocorridos na América do Sul no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT por tipo.

Tipo de Desastre Natural	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos (US\$ 10³)
Seca	51	36	73.735.999	0	0	73.735.999	10.850.000
Terremoto	77	8.992	6.173.425	32.447	2.171.747	8.377.619	37.462.376
Epidemia	67	13.307	2.676.919	79.725	0	2.756.644	0
Temperatura Extrema	45	2.297	3.722.878	1.824.267	5.247	5.552.392	1.589.000
Inundação	404	41.830	51.273.946	13.919	2.612.766	53.900.631	31.720.090
Infestação de Insetos	3		2.000	0	0	2.000	104.000
Deslizamento	99	6.002	1.253.950	3.727	187.290	1.444.967	2.345.000
Movimento de Massa (seca)	5	307	2.250	36	125	2.411	0
Tempestade	72	1.297	1.454.736	3.723	206.694	1.665.153	756.700
Atividade Vulcânica	34	21.837	1.660.653	5.026	4.600	1.670.279	1.879.975
Incêndio	31	111	310.575	604	6.217	317.396	1.080.000
Total	888	96.016	142.267.331	1.963.474	5.194.686	149.425.491	87.787.141

Detalhamento de desastres naturais ocorridos no Brasil no período 1980-2015 a partir de dados extraídos do EM-DAT por subgrupo.

Subgrupo de Desastres	Eventos	Óbitos	Afetados	Feridos	Desabrigados	Σ de Afetados	Σ de Danos (US\$ 10³)
Biológicos	15	717	1.954.269	-	-	1.954.269	-
Climatológicos	17	21	63.824.000	-	-	63.824.000	8.919.000
Geofísicos	2	2	15.280	6	8.000	23.286	5.000
Hidrológicos	120	5.117	15.444.568	4.545	1.110.389	16.559.502	8.802.670
Meteorológicos	20	265	226.390	1.713	9.790	237.893	1.008.000
Total	174	6.122	81.464.507	6.264	1.128.179	82.598.950	18.734.670

